



Universidad Nacional de Ingeniería

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Informe final de Prácticas Profesionales Supervisada para optar al
título de:

Arquitecto

Título:

Plan de Movilidad para el Municipio de Ciudad Sandino

Fortalecimiento de la Seguridad y Resiliencia
de la Universidad Nacional de Ingeniería

Autor:

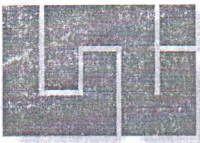
Gabriel Martín Obando Molina

Tutor:

Msc. Arq. Jairo Martínez Páramo

Octubre 2016

Managua, Nicaragua



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SECRETARIA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

OBANDO MOLINA GABRIEL MARTIN

Carne: **2011-37617**, Turno **Diurno** Plan de Estudios **2000** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecinueve días del mes de Enero del año dos mil dieciseis.

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena
Secretario de Facultad





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Programa de Estudios Integrales: Habitabilidad y Territorio

Managua, 07 de abril de 2016

Arq. Luis Chávez

Decano de la Facultad de Arquitectura
UNI

Reciba fraternales saludos.


En el marco de las normativas de culminación de estudios, y la contribución a la formación profesional de los estudiantes egresados de la Carrera de Arquitectura para su incorporación como parte del equipo técnico en las distintos proyectos del Programa de Estudios Integrales, se ha incorporado a este programa a el **Br. Gabriel Martín Obando Molina** con número de carné **2011-37617**, egresada de la Facultad de Arquitectura.

Considerando que el egresado cuenta con las capacidades técnicas necesarias para el desarrollo de las actividades previstas dentro de los proyectos del programa, donde se encuentra bajo la **coordinación de la Arq. Brissa Suarez Bonilla**. El Br. Obando Molina inició labores en el PEI desde el once de enero del presente año, quien ha estado participando en el desarrollo de las distintas actividades, demostrando, interés, disciplina y buen desempeño.

Las funciones asignadas prestan las condiciones para que el contenido de los proyectos sirva para la culminación de estudio por medio de **Prácticas Profesionales**, a realizarse en un periodo de 8 meses, sujetas a la reglamentación antes mencionada.

Con esta finalidad, se establece un claro compromiso de parte del PEI en la conducción técnica adecuada para la formación del joven Obando Molina en las actividades afines a su perfil profesional, con el propósito de aportar a la formación de profesionales de calidad

A la orden para cualquier aclaración y agradeciendo de antemano su colaboración y gestione
Cordialmente.


Arq. Marcela Galán
Subdirectora DEX
Coordinadora PEI

CC.: Arq. Jairo Martínez Páramo Archivo
Director de extensión

Archivo



Managua, miércoles 20 de Abril de 2016.

Br. Gabriel Martín Obando Molina

Sus manos.-

Estimado Bachiller Obando:

Sirva la presente para comunicarle que su solicitud para realizar sus Prácticas Profesionales en el **Programa de Estudios Integrales Habitabilidad y Territorio (PEI)**, ha sido aprobada, nombrando como tutor de parte de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería, UNI al **Arq. Jairo Martínez Páramo**.

El Br. Obando Molina, realizará sus Prácticas Profesionales, en el periodo comprendido del **20 de Abril del 2016 al 20 de Octubre del 2016**, conforme lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Atentamente


Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano
Facultad de Arquitectura



Arq. Jairo Martínez Páramo -Tutor
Cc: archivo.-



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Programa de Estudios Integrales: Habitabilidad y Territorio

Viernes, 21 de octubre del 2016

Arq. Luis Chávez Quintero
Decano Facultad de Arquitectura

Estimado Arq. Chávez
Reciba Fraternal saludos.

Tengo el gusto de informarle a conclusión satisfactoria de las prácticas profesionales, realizadas por el **Br. Gabriel Martín Obando Molina**, como parte del equipo técnico del Programa de Estudios Integrales, Habitabilidad y Territorio para la realización de la Práctica Profesional Supervisada, como forma de culminación de estudios de la Universidad Nacional de Ingeniería, las practicas se desarrollaron en un periodo de ocho meses comprendido del 20 de abril del 2016 al 20 de octubre del mismo año como parte del equipo técnico.

Durante este periodo se evaluó el desempeño del egresado en las funciones asignadas en el programa, donde participó de manera activa, poniendo en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas durante la carrera, con especial énfasis en Planificación Urbana y Territorial y Gestión Integral del Riesgo de Desastres.

Es importante destacar que el Br. Obando, se incorporó al equipo, laborando de lunes a viernes, en horarios de 8:00 am – 4:30 pm, participando activa y responsablemente en el cumplimiento de sus labores, siendo sus principales funciones:

- Elaboración de instrumentos de recopilación de información.
- Desarrollo y coordinación de trabajo de campo.
- Procesamiento de la información de levantamientos de campo.
- Elaboración de cartografía territorial.
- Elaboración de planos arquitectónicos.
- Participación en la elaboración de propuestas de proyectos de planificación territorial.
- Participación en la elaboración de recomendaciones técnicas de mejora en edificaciones y a nivel urbano.

Durante su estadía, se le asignó la participación de los proyectos:

- Elaboración de diagnóstico de la oferta y la demanda de movilidad actual del municipio de Ciudad Sandino y la elaboración de proyectos específicos en el marco del proyecto del **"Plan de Movilidad para el municipio de Ciudad Sandino"**.
- **Fortalecimiento de la seguridad y resiliencia de la Universidad Nacional de Ingeniería**, en el que se evaluaron las edificaciones del Recinto Universitario Simón Bolívar ante sismos, incendios e inundaciones y la elaboración de recomendaciones para la mitigación de los resultados.



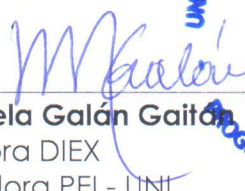
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Programa de Estudios Integrales: Habitabilidad y Territorio

Así mismo cabe indicar que participó de manera parcial en al menos tres proyectos más ejecutados por el PEI, durante sus prácticas.

Como Subdirectora de Extensión de la UNI y coordinadora del Programa de Estudios Integrales, Habitabilidad y Territorio y responsable del seguimiento de las actividades del Br. Obando, considerado que cumplió satisfactoriamente con las expectativas técnicas y éticas depositadas en él, por lo cual damos por concluido el proceso de prácticas profesionales en el programa de manera exitosa.

A la disposición para cualquier consulta.

Saludos


Arq. Marcela Galán Gaitán
Subdirectora DÍEX
Coordinadora PEI - UNI



Cc: Arq. Jairo Martínez Páramo – Director de Extensión
Br. Gabriel Obando Molina
Archivo

Tabla de contenido

1. Introducción.....	4
2. Metodología de informe	7
3. Objetivos del informe.....	12
3.1. Objetivo General	12
3.2. Objetivos específicos	12
4. Contexto de trabajo.....	14
4.1. Objetivos del programa	14
4.2. Líneas de acción operativas UNI-PEI	15
4.3. Organigrama de PEI	15
4.4. Contextos de proyectos	15
5. Actividades desarrolladas	20
5.1. Plan de movilidad para el municipio de Ciudad Sandino	20
5.1.1. Metodología del desarrollo de las actividades de las prácticas	20
5.1.2. Cronograma de actividades bajo la lógica que se ejecutó el proyecto.....	29
5.1.3. Alcances técnicos.....	30
5.1.4. Aspectos tecnológicos.....	31
5.1.5. Análisis del impacto técnico- económico y social	32
5.2. Fortalecimiento de la Seguridad y Resiliencia de la Universidad Nacional de Ingeniería.....	33
5.2.1. Metodología del desarrollo de las actividades de las prácticas	33
5.2.2. Cronograma de actividades bajo la lógica que se ejecutó el proyecto.....	40
5.2.3. Alcances técnicos.....	42
5.2.4. Alcances tecnológicos.....	42
5.2.5. Análisis del impacto técnico- económico y social	43
6. Principales aportes y aprendizajes obtenidos por el egresado, durante el período de prácticas profesionales.....	45
6.1. Plan de movilidad para el municipio de Ciudad Sandino	45
6.2. Fortalecimiento de la Seguridad y Resiliencia de la Universidad Nacional de Ingeniería.....	50

7. Síntesis de proyectos	55
7.1. Plan de Movilidad para el municipio de Ciudad Sandino	55
7.1.1. Contexto de referencia	55
7.1.2. Características Físicas	56
7.1.3. Caracterización urbana de la ciudad. Condicionantes de la movilidad. Zonas atractoras o productoras de movilidad.....	59
7.1.4. Principales hallazgos del diagnóstico.....	64
7.1.5. Principales aspectos de la propuesta	72
7.2. Universidad Segura	91
7.2.1. Objetivos del Proyecto	91
7.2.2. Contexto de referencia	92
7.2.3. Principales resultados del proyecto	95
8. Conclusiones.....	111
9. Bibliografía.....	114
10. Anexos: Tablas, cuadros, gráficos ilustrativos	116

1. Introducción

Las prácticas profesionales es una de las formas de culminación de estudios de grado que complementan el plan de estudio de la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) para obtener el título de Arquitecto. Estas permiten poner en práctica los conocimientos necesarios para desempeñarse en el campo profesional.

Esta modalidad de culminación de estudio, se escribe en lo establecido por el TÍTULO X, Capítulo I, Artículo 3, inciso b, del Reglamento de culminación de estudios de la UNI el cual menciona que una vez concluidas todas las asignaturas del Plan de Estudios como egresado puede integrarse directamente en labores del ejercicio profesional de manera regular.

El presente informe muestra las actividades y proyectos en las que se participó, como parte del equipo del Programa de Estudios Integrales: Habitabilidad y Territorio (PEI) de la Dirección de Extensión de la UNI, para el desarrollo de prácticas profesionales, dichas acciones se desarrollaron en un período de ocho meses que abarca desde el 20 de abril del 2016 al 20 de octubre del mismo año.

Con este se pretende además de cumplir las normas y disposiciones académicas de la UNI de presentar y sintetizar las principales acciones desarrolladas, enfatizar en los nuevos aprendizajes adquiridos y las experiencias obtenidas en el proceso.

Los principales proyectos en los que se participó son: Proyecto 1(P1) “Plan de movilidad para el municipio de Ciudad Sandino”(para efectos del informe se llamará Plan de Movilidad) sin embargo se menciona también la participación en el Proyecto 2 (P2) “Fortalecimiento de la Seguridad y Resiliencia de la Universidad Nacional de Ingeniería” (para efectos del informe se usara el nombre resumido, Universidad Segura) que sirvieron de medio para el desarrollo de los conocimientos adquiridos durante la carrera y de aprendizaje continuo.

La estructura general del documento recoge el contenido establecido en la normativa en el TÍTULO XII, Artículo 22 la cual dicta enfatizar en una introducción, descripción del trabajo según objetivos, alcances técnicos, aspectos tecnológicos,

un cronograma de actividades, y el impacto técnico- económico y social, además de conclusiones y anexos.

Por efectos de complementar la información establecida en el reglamento este informe está estructurado en cuatro partes, la primera se basa en establecer la metodología con la que se desarrolla el informe y los objetivos del mismo, la segunda, en la descripción del contexto de trabajo para el desarrollo de las prácticas profesionales en el PEI. En una tercera parte se hace referencia a las actividades desarrolladas, en el transcurso de la incursión profesional, dejando en evidencia los *aportes realizados y los conocimientos adquiridos*; y como cuarta parte y final se hace una síntesis de los principales aportes de los proyectos en los que se colaboró directamente como parte de los grupos de trabajo de cada proyecto.

2

METODOLOGÍA DEL INFORME



2. Metodología de informe

El enfoque de este informe es cualitativo, transversal y de carácter descriptivo, según las clasificaciones de investigación establecidas por Robert Sampieri. El enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para el proceso de interpretación lo que se ajusta con la necesidad de responder a los objetivos de este documento. La misma definición dice también, que se fundamenta más en un proceso inductivo (explorar y descubrir y luego generar perspectivas teóricas) que va desde la revisión documental, en fundamento de la estructuración particular, en este caso un informe de prácticas profesionales, en el que se tomaron en cuenta experiencias anteriores basada en temáticas semejantes e instituciones o programas que sigan las mismas líneas de trabajo.

Según el alcance temporal, el informe es de tipo transversal, porque se “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único” (Sampieri, 2006), estos datos se basan en el período de prácticas profesionales establecidos desde el 20 de abril hasta el 20 de octubre de 2016 como un solo momento de análisis.

Este también es un informe descriptivo, ya que mide, evalúa o recolecta datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno (Sampieri, 2006) en este se mide y recolecta información sobre cada elemento del proceso investigativo tomado en cuenta las actividades para así describirlas.

Se tiene como objetivo explicar las actividades desarrolladas como egresado de la carrera de Arquitectura, por los que los objetos de observación son, en este caso, los proyectos Plan de Movilidad para el municipio de Ciudad Sandino y Fortalecimiento de la Seguridad y Resiliencia de la Universidad Nacional de Ingeniería.

La metodología empleada comprende tres etapas de investigación:

Revisión documental:

Para la revisión documental se visitó el Centro de Documentación de la Facultad de Arquitectura en la que se estudió cinco informes de los años 2007, 2009 y 2014,

esto con el fin de conocer la estructura y las temáticas abordadas por los mismos. Para recolectar la información documental que contiene apuntes sobre: estructura de contenido, temática abordada, lenguaje utilizado, expresión gráfica y tamaño de informe. Se presenta a continuación la matriz:

Matriz para la revisión de informes análogos

No. De documentos de Informe de P.P	Estructura de contenido	Temática abordada	Lenguaje utilizado	Expresión gráfica	Tamaño
Informe 1					
Informe 2					
Informe 3					
Informe 4					
Informe 5					

Tabla 1: Instrumento utilizado en la revisión de informes análogos. Fuente: Elaboración propia, 2016

Para efectos de recopilación de la información necesaria de cada proyecto, se hizo uso de un instrumento semejante al de la valoración de los informes, sin embargo, este está basado en la estructura establecida en el Reglamento de culminación de estudios de la UNI. La información contenida es, alcances técnicos, aspectos tecnológicos, actividades desarrolladas, expresión gráfica, análisis de impacto técnico- económico y social. Se presenta a continuación el instrumento:

Proyecto	Alcances técnicos	Aspectos tecnológicos	Actividades desarrolladas	Expresión gráfica	Análisis de impacto técnico-económico y social
Plan de movilidad C.S					
Universidad Segura					

Tabla 2: Matriz para la revisión de la información extraída de cada proyecto. Fuente: Elaboración propia, 2016

De esta manera se logró tener una base para el desarrollo y conclusión de este documento, garantizando un orden lógico en cuanto a su estructura y contenido.

Análisis de la información:

Como parte de esta metodología de trabajo, a continuación de la revisión de informes modelos, y la recopilación de la información se realizó el proceso de análisis de la información para efectos de lograr los insumos suficientes para la posterior redacción de un informe completo y en cumplimiento de la normativa establecida por la Universidad Nacional de Ingeniería.

Este análisis consistió en la valoración de cada aspecto recopilado en los instrumentos de levantamiento de información en la matriz de informes análogos y la matriz de información de los proyectos de los que se fue partícipe, proceso que permitió establecer un índice de contenido sobre el que se trabajó en el desarrollo de dicho informe.

Como resultado del análisis, el índice de contenido se complementó con:

- Objetivos
- Descripción del contexto de trabajo
- Actividades desarrolladas
- Síntesis de los aportes de los proyectos en los que se fue partícipe

Redacción del informe:

Se puede decir que esta es la etapa fundamental, pues aquí se establece el lenguaje, la forma de presentación, los elementos de ayuda (imágenes, gráficos, matrices, diagramas), sin embargo, se utilizaron también los parámetros para el desarrollo de trabajos monográficos, establecidos en el Reglamento de culminación de estudios de la UNI, en cuanto a márgenes y tipo de letra.

La redacción se realizó conforme a la estructura del índice de contenido.

Se utilizó un lenguaje en el que se habla del Br. Gabriel Martí Obando Molina egresado de la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería, de manera impersonal, de esta manera la comprensión se hizo más concisa para sus lectores.



Por efectos de la concepción de este informe, se trató de dejar en evidencia, más que el contenido de los proyectos Universidad segura y el Plan de Movilidad para el municipio de Ciudad Sandino, los aportes y aprendizajes a fondo en relación a estos, la integración a un equipo de trabajo multidisciplinario en el campo profesional- laboral de la Arquitectura y el proceso que se llevó acabo para ello.

3

OBJETIVOS DEL INFORME

3. Objetivos del informe

3.1. Objetivo General

Explicar las actividades desarrolladas por el Br. Gabriel Obando, en el Programa de Estudios Integrales: Habitabilidad y Territorio (PEI) en el período de tiempo estipulado de prácticas profesionales (20 de abril al 20 de octubre 2016) para obtener el título de Arquitecto, con el propósito de evidenciar las competencias profesionales aplicadas en la participación de los proyectos: Plan de Movilidad del municipio de Ciudad Sandino y Fortalecimiento de la Seguridad y Resiliencia de la Universidad Nacional de Ingeniería.

3.2. Objetivos específicos

- Presentar el contexto laboral en el que se desarrollaron las prácticas profesionales.
- Distinguir las actividades desarrolladas, enfatizando en los alcances técnicos, aspectos tecnológicos y el impacto técnico- económico y social de los proyectos en los que se participó.
- Establecer conclusiones sobre los principales aportes y aprendizajes obtenidos por el egresado, durante el período de prácticas profesionales.
- Sintetizar los proyectos en los que se tuvo participación, como parte de los equipos de trabajo, enfatizando en los principales resultados y logros de los mismos.

PEI

Habitabilidad & Territorio

4

CONTEXTO DE TRABAJO



4. Contexto de trabajo

En el año 2014, Gabriel Obando se integra como pasante, al área de Planificación Urbana y Territorial, del Programa de Fomento al Desarrollo Municipal FODMU (cursando el 4to año de la carrera de arquitectura). Esta experiencia, permitió poner en práctica los conocimientos obtenidos en los años anteriores de la carrera y se llevó a cabo un proceso de aprendizaje del trabajo en equipo multidisciplinario.

La participación sostenida a lo largo de un año desarrolló el interés por la integración en el área, que en el 2015 se conformó como Programa de Estudios Integrales: Habitabilidad y Territorio (PEI). Este proceso de integración a un equipo de trabajo contribuyó a mejorar la capacidad técnica y colaborativa, como profesional de la Arquitectura

Cabe señalar que la modalidad de trabajo en equipo coordina el desempeño de cada miembro del programa, cada uno es fundamental y desarrolla funciones múltiples dando como resultado un producto satisfactorio.

Es imprescindible, para efectos de la presentación de este informe, conocer por qué y para qué funciona el PEI.

4.1. Objetivos del programa

Promover la articulación interinstitucional con municipios, instituciones y /u organismos locales, nacionales e internacionales para el desarrollo de trabajos de investigación, extensión o vinculación que permitan incrementar la asistencia técnica, capacitación, difusión e intercambio de saberes con los múltiples actores sociales institucionales u comunitarios.

Fomentar la actuación universitaria en la discusión y desarrollo de proyectos, espacios e iniciativas en temas de urbanismo, ordenamiento territorial, medio ambiente, gestión de riesgo, municipalismo, patrimonio y otras temáticas que contribuyan a la orientación de las acciones de gobiernos, sectores sociales, organismos de cooperación y sectores productivos.

4.2. Líneas de acción operativas UNI-PEI

Gestión, planeación y ejecución de proyectos multidisciplinarios en las temáticas: Gestión y conservación del Patrimonio, Ordenamiento Territorial, Planeación Urbana, Medio ambiente, Gestión integral de Riesgo, Gestión municipal, Políticas Públicas y otros a fines a mejoramientos de la Habitabilidad y el Territorio.

4.3. Organigrama de PEI

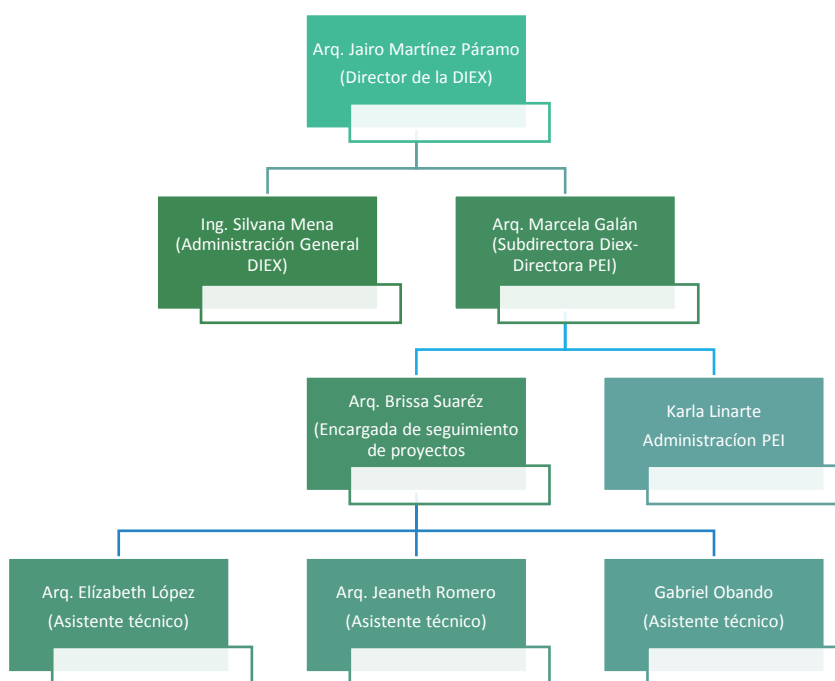


Diagrama 1: Estructura del Programa de estudios Integrales. Fuente: Elaboración propia, 2016.

4.4. Contextos de proyectos

Cada uno de los proyectos se desarrollaron bajo una lógica de actuación, definidas desde que se aplicó para su desarrollo, en estos participan diferentes instituciones, públicas y privadas, así como los involucrados en las temáticas de los proyectos; cada uno se originó de la siguiente manera:

➤ Plan de movilidad:

El desarrollo de este proyecto “Plan de Movilidad para el municipio de Ciudad Sandino” tiene origen con la firma de un convenio entre el Instituto Regulador de Transporte de Managua (IRTRAMMA) y la UNI en el marco del proyecto “Promoción de Transporte Ambientalmente Sostenible en la Managua

Metropolitana” (Proyecto GEF). Este nace como respuesta a la necesidad de reformar el sistema de transporte público en el área Metropolitana de Managua, tal como se refleja en el Plan Integral de Transporte para la Ciudad de Managua (2000-2015).

El objetivo general del Proyecto es mitigar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) promoviendo un sistema de transporte urbano sostenible en la Managua Metropolitana, por medio de cambios modales hacia un transporte público más eficiente y no-motorizado. El proyecto persigue 4 resultados que se presentan a continuación:

- a) Implementación de un nuevo marco legal y operacional para el transporte público en la Managua Metropolitana.
- b) Mejoramiento en la planificación del uso de la tierra y la administración del tráfico en la Managua Metropolitana.
- c) Desarrollo de un programa de construcción de una red de ciclo vías.
- d) Construcción de capacidades, replicabilidad del proyecto y monitoreo del impacto del proyecto.

El proyecto GEF promueve un enfoque integrado de la planificación de transporte público que aborde las preocupaciones medioambientales globales en el contexto de las necesidades de transporte de la ciudad, produciendo una reducción global de emisiones de GEI en el sector del transporte urbano.

El principal resultado del proyecto es un sistema de transporte público más sostenible y no motorizado en la Managua Metropolitana. La reducción esperada en las emisiones de GEI será principalmente el resultado de la reestructuración del sistema de Transporte Urbano Colectivo público (TUC) y su integración adecuada con una red de ciclo vías.

Como parte del convenio UNI-IRTRAMMA se establece la elaboración de los planes de movilidad de Tipitapa y Ciudad Sandino, con el objetivo de dotar a los gobiernos locales, sociedad civil y actores locales de un instrumento que oriente y

faculte en la implementación de las acciones para el ordenamiento y desarrollo de la movilidad urbana y rural ambientalmente sostenible, así como mejorar la calidad de vida de la población de estos municipios. Por consiguiente, como producto final el proyecto se formuló con la integración de:

- Un diagnóstico de la situación actual de los municipios de Tipitapa y Ciudad Sandino en relación a la movilidad.
- Una propuesta de Planes de movilidad para los municipios de Tipitapa y Ciudad Sandino.
- Acompañamiento en el proceso de construcción de los Planes de movilidad con procesos de consulta y sensibilización con la población y grupos de interés asociados a la temática de movilidad.

P₂

➤ Universidad Segura

El Proyecto “Fortalecimiento de Seguridad y Resiliencia de la Universidad Nacional de Ingeniería”, surge de la participación de la Universidad Nacional de Ingeniería en la segunda convocatoria de proyectos de incorporación de la gestión integral del riesgo de desastres (GIRD) y la adaptación al cambio climático (ACC) en los planes de estudio de carreras universitarias. Estos tienen como objetivos promover y apoyar la incorporación de la GIRD y la ACC como temas transversales en los Planes de Estudio Universitarios a nivel de pregrado y posgrado con el fin de contribuir a fortalecer la formación de futuros graduados universitarios.

Esta iniciativa es parte del Programa Universitario para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica (PRIDCA), del Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA), con el apoyo de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

Los temas abordados en este proyecto se enmarcan en las temáticas de:

- Gestión Integral de Riesgo

- Acciones de prevención y mitigación de riesgo, incluyendo Sistemas de Alerta Temprana.
- Vulnerabilidad y resiliencia
- Análisis de amenazas
- Adaptación al cambio climático

Bajo estas temáticas, este proyecto se ejecutó en un tiempo establecido de 14 meses, con una metodología establecida de enfoque en resultados que sigue un marco lógico de actividades que se debían cumplir.



5

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

5. Actividades desarrolladas

En este acápite se analizan las actividades desarrolladas por el egresado como parte de las prácticas profesionales, presentando con fundamentos en el plan de Estudios 2000 de la Facultad de Arquitectura, los aportes que se realizaron con cada actividad y las competencias que se desarrollaron con estos proyectos; para efectos de una mejor comprensión este capítulo se divide en dos partes, la primera parte para el proyecto Plan de Movilidad para el municipio de Ciudad Sandino y la segunda para el proyecto Universidad Segura.

La Facultad de Arquitectura de la UNI forma profesionales de la Arquitectura capaces de desarrollar con alta calidad Proyectos Arquitectónicos en una amplia gama de tipologías, con conocimientos suficientes para enfrentar con eficiencia las tareas básicas de la *organización, construcción y supervisión de obras de construcción vertical; tareas básicas del planeamiento y diseño urbano*, y tareas básicas derivadas de la producción teórica de la arquitectura. (Plan de estudios 2000)

Las actividades desarrolladas en el período de prácticas profesionales, en los proyectos, son presentadas a continuación:

5.1. Plan de movilidad para el municipio de Ciudad Sandino

La facultad de Arquitectura presenta en su plan de estudios 2000 que el egresado de la carrera se puede desempeñar en el área de “Planificación y diseño urbano” siendo pertinente destacar el *Proyecto Plan de Movilidad para el Municipio de Ciudad Sandino* entendido como, una propuesta de intervención de nivel territorial-municipal de tipo urbanística, con aportes de tipo: físico-espacial, urbano territorial, ambiental, funcionales, entre otros estudios asociados con la movilidad sostenible, equitativa y organizada del municipio de Ciudad Sandino.

5.1.1. *Metodología del desarrollo de las actividades de las prácticas*

La elaboración del Plan de movilidad comprendió cuatro etapas: Etapa 1. Recopilación de información, 2. Elaboración del diagnóstico, 3. Realización de la

propuesta y 4. Socialización del Plan de Movilidad para el Municipio de Ciudad Sandino.

Cabe destacar que en cada etapa se participó como parte del desarrollo de las prácticas profesionales, en un equipo multidisciplinario de especialistas y el equipo técnico base del proyecto, respetando los procesos para poder desarrollar un Plan que integrará a los involucrados en la temática de movilidad y por supuesto a los técnicos de la Alcaldía de Ciudad Sandino, IRTRAMMA, MTI y Proyecto Ambientalmente Sostenible para la Managua Metropolitana.

5.1.1.1. Etapa 1: Recopilación de la información

En el proceso de elaboración de los Planes de Movilidad, se incluyó la recopilación de fuentes información primaria y secundaria. En lo que respecta a la información primaria, esta correspondió a la información que recolectó el equipo de trabajo en forma directa. A continuación, se señalan los principales instrumentos de consulta:

➤ Recopilación de la información secundaria:

Con el propósito de definir los alcances del Plan y los métodos cualitativos y cuantitativos a utilizar, se tomaron datos base de: la Agenda Local 21, Plan de Ordenamiento Territorial Municipal de Ciudad Sandino, Estudio del área Metropolitana, la Ley general de Transporte Terrestre, la Ley No. 524 y otras leyes e instrumentos nacionales y locales. También se obtuvieron datos pertinentes de planes de instituciones como el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), Alcaldía de Ciudad Sandino (ALCISA), documentos del Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM), consultas de documentos legales-institucionales y propuestas de intervención elaboradas por el Instituto Regulador de Transporte del Municipio de Managua (IRTRAMMA), bibliografía especializada, datos oficiales de las instituciones y el estudio de modelos análogos de otras ciudades.

➤ Recopilación de la información primaria

Entre los instrumentos empleados, se encuentra: 1 cuestionarios semi-estructurado, para la recopilación de información socio-económico, fichas para recolección de información de sube y baja, ficha de información de paradas

(destino – origen), ficha de levantamiento de infraestructura vial y guías para la realización de talleres de discusión.

- *Estimación del tamaño de la muestra para la encuesta socio-económica*

La unidad muestral seleccionada fueron los lotes habitados de Ciudad Sandino. Dicha unidad muestral fue definida con la participación de técnicos de catastro municipal, realizando una delimitación por zonas. Se estimó una muestra probabilística con 95% de confianza y 5% de margen de error, el tipo de muestreo aplicado fue aleatorio simple utilizando $k=n/N$ donde k = es el número de casas por contar después de cada lote encuestado; n =número de la muestra y N = Población de estudio.

➤ **Levantamiento de información de campo**

- *Cuestionario domiciliar*

En total se realizaron 622 en la zona urbana y rural del municipio de Ciudad Sandino. Se estimaron 122 encuestas para el sector Rural. Utilizamos como parámetro el 50% de lotes por distritos habitados. Este parámetro se estimó en conjunto con el equipo técnico de la alcaldía y con la recolección en campo realizada por los encuestadores (grupos locales capacitados por el equipo).

Se visitaron los hogares aleatoriamente y se realizó el cuestionario al habitante mayor de 16 años que estuviera dispuesto a responder. El instrumento abarcó variables socioeconómicas, datos de educación, vivienda, transporte, percepción y medio ambiente. (VER ANEXO 1. FICHA DE ENCUESTA DOMICILIAR)

De los datos que se obtuvieron están:

Variables socioeconómico: información como cantidad de familias por vivienda, nivel económico, profesión, ingreso mensual promedio, cantidad de personas que cotizan en el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS).

Educación: número de personas que asisten a centros educativos (escuela y/o o universidad.) y el medio de transporte utilizado. Datos de la vivienda: principalmente: material de la vivienda y acceso a servicios básicos como agua y electricidad.

Transporte: se averiguó el acceso a vehículo propio, medio de transporte utilizado para movilizarse, las distancias recorridas para asistir al puesto de salud, tiempo promedio de viaje, la frecuencia sobre el uso del transporte público y su percepción sobre este.

Datos de movilidad de: centro educativo y vivienda, trabajo y vivienda: se investigó sobre la ubicación del centro de estudio o trabajo, número de viajes que se realiza, medio de transporte y distancias. En este sentido se consultó, por todos los viajes que realiza una familia durante un día habitual. En relación a la percepción del medio ambiente en las vías por las que transita: se preguntó la percepción del habitante con respecto a la basura acumulada en las vías, la cantidad de basureros, percepción de la contaminación del aire (humo, olores, polvo) y su opinión sobre el ruido en la vía pública.

- *Levantamiento de infraestructura vial*

El levantamiento consistió en dividir la zona urbana de la ciudad en 72 sectores, la carretera NIC-28 (conocida como carretera nueva a León) en 4 tramos y las vías principales de la zona rural en un macro sector, esto para facilitar su estudio.

En cada sector se realizó un levantamiento del estado físico de la infraestructura vial, así como de la jerarquía vial haciendo además un perfil de la vía principal del sector. Los elementos que se analizaron en el levantamiento fueron:

- Material de rodamiento
- Equipamiento y señalización vial y su estado
- Topografía
- Drenaje pluvial

En este levantamiento se realizó el llenado de 4 fichas y el mapeo de calles, los instrumentos aplicados fueron:

1. Fichas: levantamiento de infraestructura vial, levantamiento de infraestructura de paradas, levantamiento de terminales de buses. (VER ANEXO 2, 3, 4. FICHAS DE LEVANTAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL)

2. Mapas: La información recolectada se presentó en dos mapas del sector estudiado donde se indicaba, fundamentalmente: 1) el equipamiento vial, su estado y ubicación 2) el estado de cunetas y andenes. (VER ANEXO 5, 6, 7. FICHAS DE LEVANTAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL)

- *Encuestas en paradas*

Se realizaron 516 cuestionarios a usuarios de transporte público y se llenaron 35 fichas de estudio de sube y baja de pasajeros.

Cuestionario a usuarios del Transporte Urbano Colectivo (TUC): realizado a buses, moto taxis, ciclo taxis, de las rutas inter municipales (Managua y rurales).

Cuestionario a pasajeros en paradas de transporte colectivo: relación motivo de viaje- medio de transporte. Se eligió al azar personas en las paradas de transporte para realizarle un cuestionario en el que se inquirió: hacia donde se dirigía, el motivo de viaje, en qué medio de transporte se movilizaría y porqué decidió utilizarlo.

Cuestionario a grupos de pasajeros: relación distancia- costo, distancia aproximada en km que recorrería el usuario y el costo del viaje.

Conteos de sube y baja en las unidades de transporte colectivo :(urbano, intermunicipal, intra municipal, rural, selectivo): levantamiento desde terminales de transporte/ conteo de pasajeros. Por observación, se realizó un conteo de pasajeros desde la salida de la ruta hasta un punto X, haciendo un registro en cada parada, sobre número de pasajeros que bajan y suben a la ruta.

➤ **Análisis de datos**

Para el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico SPSS 22 y hojas de cálculo en Excel. Esto contando con el asesoramiento de un especialista en elaboración y análisis de base de datos.

Por otra parte, se realizaron proyecciones de tasas de crecimiento, que contribuyen a definir los escenarios tendenciales del estudio.

5.1.1.2. *Etapas 2. Diagnóstico*

Para la elaboración del diagnóstico se abordaron diferentes elementos y componentes de la movilidad sostenible, analizando los aspectos generales del municipio, la demanda de transporte y la oferta del sistema de transporte, incorporando, además, un análisis de la problemática ambiental. Los componentes a desarrollar fueron los siguientes:

Aspectos generales: consiste en una caracterización del municipio donde se describen los aspectos físicos del municipio, su origen, población y su división en macro zonas.

Se analizan los planes urbanísticos existentes de Ciudad Sandino y los proyectos existentes asociados con la movilidad, además de las leyes, decretos y políticas relacionadas con el desarrollo urbano.

Análisis de la demanda: abarca los aspectos socioeconómicos como; población, dinámica económica por macro zonas, acceso a servicios, se estudió la dinámica de desplazamiento, las vías más utilizadas, los motivos de viaje, frecuencia, costo, medio de desplazamiento más frecuente y el motivo por el que se usa, la demanda de estacionamientos y la problemática causada por los vehículos estacionados sobre la vía. Relevante, es la incorporación del transporte de mercancía.

Análisis de la oferta: analiza la organización del sistema de transporte desde las instituciones, organismos, redes, involucradas en su regulación y responsabilidades. Esto de acuerdo al marco legal del municipio de Ciudad Sandino. Igualmente se incorporó una caracterización de los medios de transporte motorizado, no motorizado y sus características.

Externalidades: consistió en el análisis de aspectos ambientales referentes a la movilidad y los problemas ambientales más destacados en Ciudad Sandino. La seguridad vial, abarcó desde la accesibilidad vial peatonal y los principales conflictos viales. Otro aspecto importante fue, el paisaje urbano característico del municipio calidad y fragilidad del mismo.

➤ Cartografía

Con el propósito de hacer más comprensible el análisis del municipio se realizó un juego de 20 planos temáticos en el programa ArcGis donde se graficaron y analizaron las problemáticas encontradas. Lo que permitió contar con una base de datos gráfica-analítica en la que se consolidaran las actividades realizadas.



*Ilustración 1: Ícono ARcGIS.
Fuente: Propia, 2106.*

➤ Consultas técnicas

Durante el transcurso del estudio se contó con el apoyo técnico de expertos en ambiente, y técnicos de ALCISA, el MTI, IRTRAMMA que complementaron y aportaron ideas e información para el desarrollo del Plan de Movilidad.

➤ Validación de los hallazgos del diagnóstico

Se realizó la validación de la información obtenida en el diagnóstico con técnicos de la alcaldía de Ciudad Sandino ALCISA, se contó con la participación de tránsito, medio ambiente, urbanismo y catastro. Se realizó una exposición de los hallazgos realizados en la investigación diagnostica por medio de grupos de discusión. Las observaciones que resultaron de la consulta a los participantes fueron incorporadas al diagnóstico.



Fotografía 1: Taller de presentación del diagnóstico con técnicos de las distintas áreas de la Alcaldía de Ciudad Sandino. Fuente: PEI-DIEX, 2016.

5.1.1.3. Etapa 3. Propuesta

En esta etapa se definieron los alcances del Plan con base a los hallazgos identificados en el diagnóstico y las temáticas principales para la elaboración de las propuestas.



Fotografía 2: Taller de presentación del diagnóstico con técnicos de las áreas de la Alcaldía de Ciudad Sandino, Intervención Director de transporte. Fuente: PEI-DIEX, 2016.

➤ **Conceptualización del Plan de Movilidad**

Se efectuó un análisis de requerimientos, a fin de conocer de forma detallada las necesidades a corto, mediano y largo plazo, en cuanto a movilidad y vialidad, esto con el propósito de definir los alcances del Plan y así concretar las acciones prioritarias para definir la propuesta de movilidad.

➤ **Escenarios**

En esta etapa se modeló el territorio, permitiendo analizar tres escenarios tendenciales. El primero, el **escenario 0**, hace referencia a la situación de la ciudad sin intervención, el **escenario 1** ofrece la perspectiva de un escenario utópico, es el escenario ideal que presenta intervenciones a gran escala y con un gran nivel de financiamiento y el **escenario 2** es un escenario más alcanzable y realista, muestra el resultado de intervenciones puntuales y pertinentes.

La definición de escenarios facilitó al equipo establecer lineamientos de desarrollo e intervención y establecer líneas de priorización de actuaciones.

➤ **Propuestas de mejoras**

En función de los diagnósticos y escenarios se elaboraron los objetivos y lineamientos a seguir en la propuesta, considerando además, las políticas existentes, proyectos a realizarse, el marco teórico, legal e institucional, nacional y de Ciudad Sandino, planteados desde una visión integral de desarrollo con la interacción y la potencialización de la movilidad sostenible.

Se proyectó una serie de propuestas para lograr cumplir los objetivos establecidos, definiendo plazos de actuación y actores involucrados.

➤ **Proyectos estratégicos**

El planteamiento de los proyectos se basa en la incorporación de parámetros de sostenibilidad y las proyecciones realizadas. Con el desarrollo de talleres y sesiones de trabajo con MTI y ALCISA, en donde se definieron y validaron algunas posibles alternativas prácticas, que permitan contribuir a la eficiencia de la movilidad en el municipio de Ciudad Sandino.

➤ Socialización del Plan

En lo que respecta a la etapa de socialización con la comunidad y grupos de interés, se mantuvo un proceso sostenido de consulta con las instituciones, MTI, ALCISA, e IRTRAMMA.

Entre las actividades de socialización realizadas, se encuentran:

- Reuniones de trabajo con técnicos de las instituciones involucradas (MTI e IRTRAMMA)
- Reunión de trabajo con Concejo Municipal de transporte (CMT)
- Reunión de validación de propuestas con la municipalidad.
- Presentación del Plan en la municipalidad (convocatoria abierta).
- Talleres de presentación del Plan en espacios académicos, colegios de Ciudad Sandino.
- Distribución de material informativo.



Fotografía 3: Taller de presentación de hallazgos con instituciones involucradas en la temática de movilidad. Fuente: Sitio web. www.uni.edu.ni, 2016.

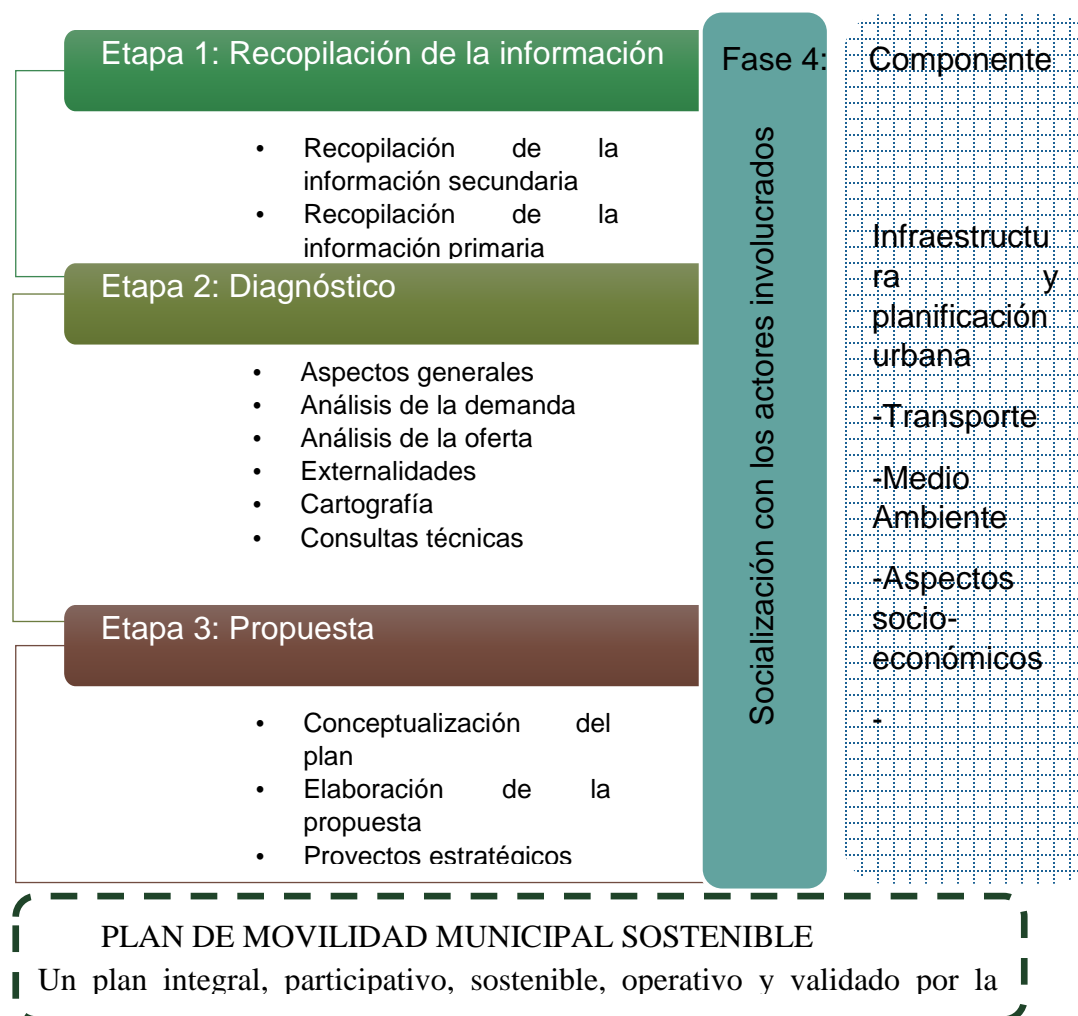


Gráfico 1: Etapas metodológicas del Plan de Movilidad para el municipio de Ciudad Sandino. Fuente. : Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016

5.1.2. Cronograma de actividades bajo la lógica que se ejecutó el proyecto

Fase Actividad		Período/ mes					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
	Capacitación						
	Reunión con comité interinstitucional						
Trabajo de campo	Distribución de la muestra, organización e instrumentación de equipos.						

Fase	Actividad	Período/ mes					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
	Elaboración de Base de datos						
	Recopilación de Información primaria-Ciudad Sandino						
	Procesamiento de la información						
Elaboración Diagnósticos	Elaboración de diagnóstico						
	Presentación – incorporación de observaciones diagnóstico						
Elaboración Propuesta	Elaboración Plan. Integrado y parcial (organización y redacción)						
	Socialización con la comunidad y grupos de interés- aprobación Plan 2						

Tabla 3: Cronograma de actividades del Proyecto Plan de Movilidad. Fuente: Elaboración Equipo técnico PEI-DIEX, 2016.

5.1.3. Alcances técnicos

Para el desarrollo de un Plan de Movilidad para el municipio de Ciudad Sandino fue imprescindible la realización de cada etapa de ejecución y por consiguiente cada actividad antes mencionadas, con este se logró los siguientes resultados:

- Levantamiento de información actualizada del municipio de Ciudad Sandino en los ámbitos socioeconómicos, urbanos y ambientales siendo aspectos fundamentales en un proyecto de movilidad municipal integral y sostenible.
- Elaboración de un Diagnóstico de estado actual del municipio de Ciudad Sandino presentando los análisis en los distintos aspectos de oferta y demanda que modifican la movilidad interna y externa inmediata del municipio.

- c. Elaboración de una Propuesta de Plan de Movilidad para el municipio de Ciudad Sandino involucrando a los actores claves dentro y fuera del municipio en la temática de movilidad municipal.

Para llegar a cumplir los alcances de este proyecto y las actividades desarrolladas en el transcurso de las prácticas profesionales se realizó, como ya se ha descrito anteriormente, una serie de visitas al municipio de Ciudad Sandino y a las instituciones involucradas en la temática de movilidad con un equipo de especialistas de 4 personas y un equipo técnico del proyecto de 6 personas con quienes se realizaron las actividades de las etapas anteriores.

5.1.4. Aspectos tecnológicos

Para el desarrollo de cada etapa de desarrollo del proyecto fue fundamental la utilización de distintas tecnologías que facilitaran el trabajo y a su vez se mejorará la credibilidad de la información obtenida.

Los instrumentos tecnológicos empleados, se utilizaron de manera pertinente en el transcurso del trabajo desarrollado. Sobresalen instrumentos para levantamiento de campo, software y equipos para el análisis y procesamiento de la información.

En la recopilación de la información como primera etapa del Plan se hizo uso de un sonómetro, para el análisis de ruido en el municipio y así identificar cuáles eran los sectores del municipio más vulnerables a la contaminación auditivas.

Para el procesamiento de las encuestas se utilizó en software SPSS 22 y hojas de cálculo de Excel facilitando el trabajo.

En el caso del análisis de la información, se contribuyó particularmente en elaborar un Sistema de Información Geográfica en el programa Arcgis 10.2 digitalizando el trabajo y agilizando la extracción de información necesaria (áreas, coberturas de servicios, estado de la infraestructura, análisis urbanísticos, son algunos de los aspectos en los que se utilizó). El programa fue de vital importancia para prever escenarios y alternativas asociadas al tema.

5.1.5. *Análisis del impacto técnico- económico y social*

Proyectos como el Plan de movilidad para el municipio de Ciudad Sandino en el que se participa en la realización de prácticas profesionales marcan una pauta en la planificación del territorio, enfocándola a la priorización de la movilización de las personas en los entornos con los que cuenta, además cabe señalar que este es el primer Plan de Movilidad en el país, el cual puede ser replicable en todo el territorio nacional sirviendo de guía para instituciones o municipalidades interesados en la mejora de la funcionalidad y sostenibilidad de sus municipios.

Entre los aportes y elementos integrados al Plan de Movilidad, contemplan la mejora del territorio en los siguientes aspectos:

- Integrar los distintos medios de movilidad al municipio, que reduzcan el tráfico en las horas picos.
- Priorizar al peatón en todos los sistemas viales.
- Mejorar la accesibilidad peatonal en las calles, se promoverá la cultura de caminata hacia los lugares no tan lejanos, además de influir en la salud de los ciudadanos por la promoción de ejercicios musculares ya sea a pie o en bicicleta.
- Mejorar la cobertura de comunicación entre el área rural y urbana, permitiendo que todos los pobladores del municipio utilicen los servicios del municipio.
- Reducir la contaminación ambiental promoviendo la movilización a pie o en bicicleta de manera segura, limpia y sostenible.
- Mejorar la calidad de vida de los pobladores del municipio, contribuyendo al descongestionamiento vial, seguridad de las personas, disfrute de los recorridos, etc.
- Mejorar las comunicaciones entre la municipalidad y las instituciones involucradas en la movilidad, como el MTI, IRTRAMMA, la Policía Nacional, urbanizadores, entre otros.
- Servir de guía para otros municipios que sufren de la misma problemática de coordinación entre los distintos medios de movilidad.

Los proyectos prioritarios propuestos en el Plan no están limitados a la cantidad recursos económicos de la municipalidad, de manera conjunta se definió que, en su mayoría, los proyectos fueron de: gestión, regulación y coordinación de la municipalidad con todos los involucrados en los temas de transporte, ambiente, urbanismo con la finalidad de dar respuesta a la población siendo estos los que hacen que el territorio exista.

P₂

5.2. Fortalecimiento de la Seguridad y Resiliencia de la Universidad Nacional de Ingeniería

Como parte del perfil profesional que desarrollan los estudiantes de arquitectura de la UNI, el Plan de estudios 2000 presenta las asignaturas de Mantenimiento y rehabilitación de edificios, instalaciones técnicas, lógica estructural y constructiva, estructuras y la asignatura de construcción son la base del estudio y análisis de riesgo, disciplinas que retoma el proyecto Fortalecimiento de la seguridad y Resiliencia de la Universidad Nacional de Ingeniería,

Es destacable mencionar que la temática de Gestión Integral del Riesgo a desastres, no está prevista directamente en el Plan de estudios de la facultad, sin embargo, las asignaturas de ambiente, urbanismo y territorio, considerando su relevancia, trabajan en incorporarla. Por su parte el egresado de arquitectura, en este sentido obtuvo nuevos aprendizajes extracurriculares promovidos por el proyecto, que le permitieron ser competente para dar respuesta ante este tipo de proyectos.

A continuación, se presenta la metodología con la que se trabajaron las actividades en las que se insertó el egresado como parte de las prácticas profesionales, en el segundo proyecto en el que se participó:

5.2.1. *Metodología del desarrollo de las actividades de las prácticas*

EL proyecto fue realizado en dos grandes etapas, en la etapa 1 se realizó el diagnóstico estructural, no estructural y funcional de las edificaciones del Recinto

universitario Simón Bolívar de la Universidad Nacional de Ingeniería, para luego evaluar el nivel de riesgo ante sismo, inundaciones e incendios del sitio.

Las actividades mencionadas fueron acompañadas con la capacitación para el desarrollo de las actividades de prácticas profesionales, así como la asistencia de expertos en la temática además del equipo técnico del área de Planificación Urbana del FODMU (ahora PEI).



Fotografía 4: Asistencia a capacitaciones para el levantamiento de las edificaciones del recinto RUSB de la UNI. Fuente: Área de Planificación FODMU-DIEX, 2014

En lo que refiere a la etapa 2, se realizó un simulacro y actualización del Plan de Emergencias para el edificio Rigoberto López Pérez, seleccionado por ser el edificio con mayor número de usuarios en el complejo educativo.

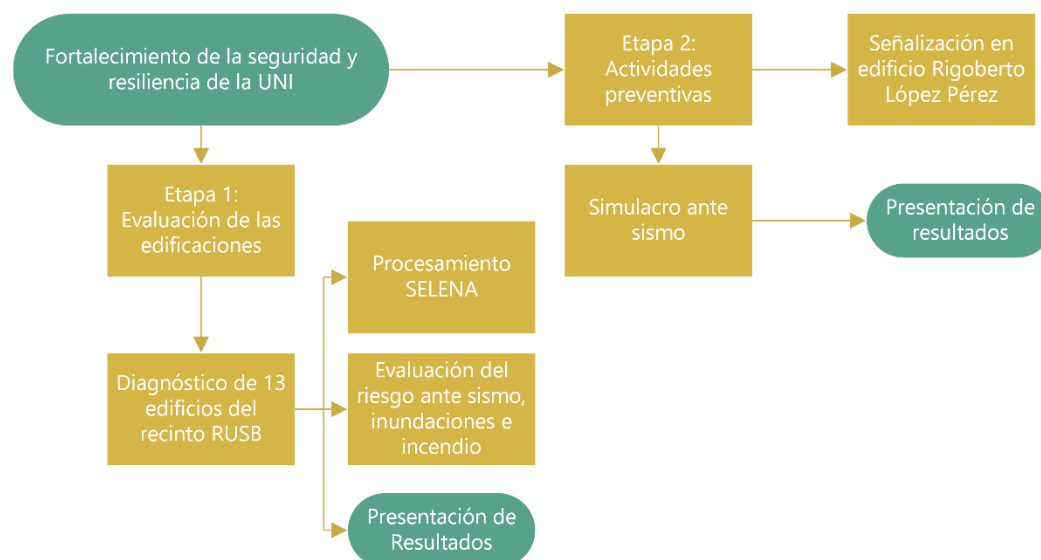


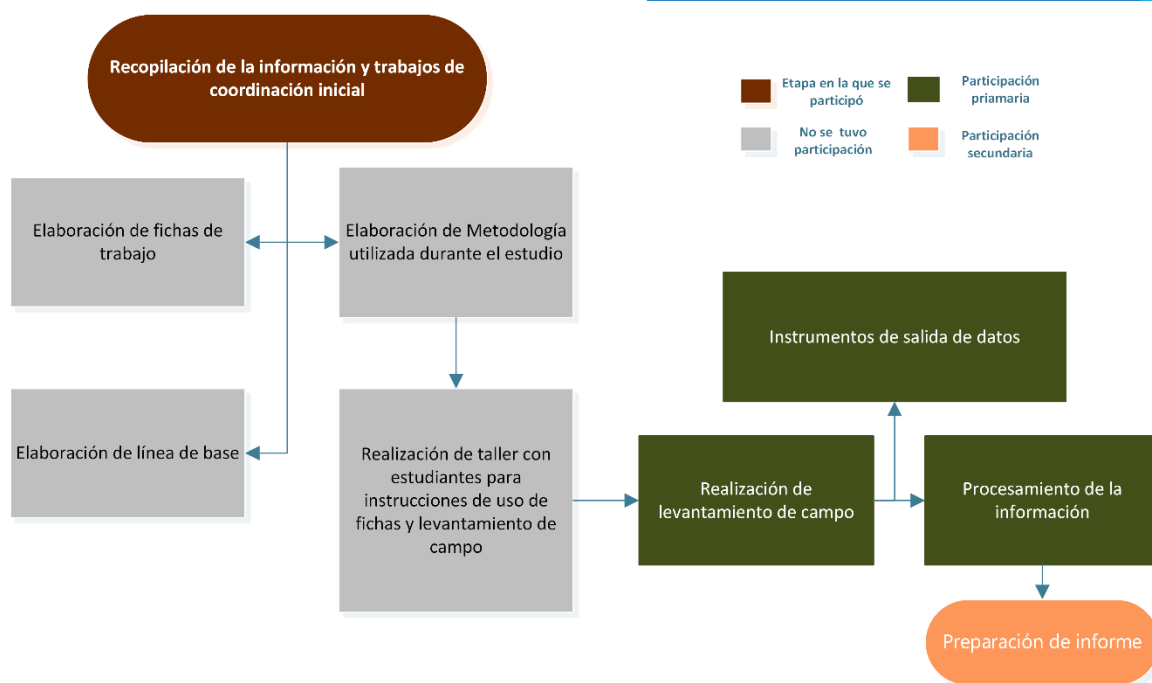
Diagrama 2: Fases Metodológicas del Proyecto. Fuente: Elaboración equipo técnico de Planificación FODMU-DIEX, 2015

5.2.1.1. Etapa 1: Evaluación de las edificaciones

La evaluación de edificaciones se estructuró en tres etapas, en la etapa 1 se realizaron los trabajos preliminares que consistió en la revisión de información documental y la elaboración de los instrumentos a utilizar, la etapa 2 fue la realización de los levantamientos de campo que comprendió el llenado de fichas

de evaluación, actualización de planos y toma de fotografías; La etapa 3 y última, se realizó el procesamiento y análisis de la información en la que se clasificaron los datos obtenidos por unidades de análisis y elaboración de conclusiones valorativas sobre el riesgo de los inmuebles.

En estas actividades implicaban el conocimiento de materiales constructivos, sistemas estructurales, además de conocimientos básicos de suelo siendo de mucha importancia lo aprendido en las disciplinas de estructura y construcción.



Los niveles de riesgo en los que se encontraban los edificios del recinto, se determinaron con métodos cualitativos y cuantitativo, inicialmente se investigó sobre las amenazas del sitio en donde se emplaza el recinto, a través de la revisión de la información oficial (registro de sismos, suelos, condiciones climáticas, topografía, hidrología, entre otros) Posteriormente se continuó con la realización del diagnóstico de la vulnerabilidad estructural, no estructural y funcional de las edificaciones de la UNI, ante sismo, inundaciones e incendios, con distintos instrumentos de análisis que permitió estimar el nivel de riesgo del recinto.

Para la obtención de la información se utilizaron principalmente fichas de llenado por inspección y puntajes, siete en total, para cada componente de los edificios y según las unidades de análisis, en las que se mencionan, estructural, funcional, incendio e inundaciones e inseguridad de los mismos.

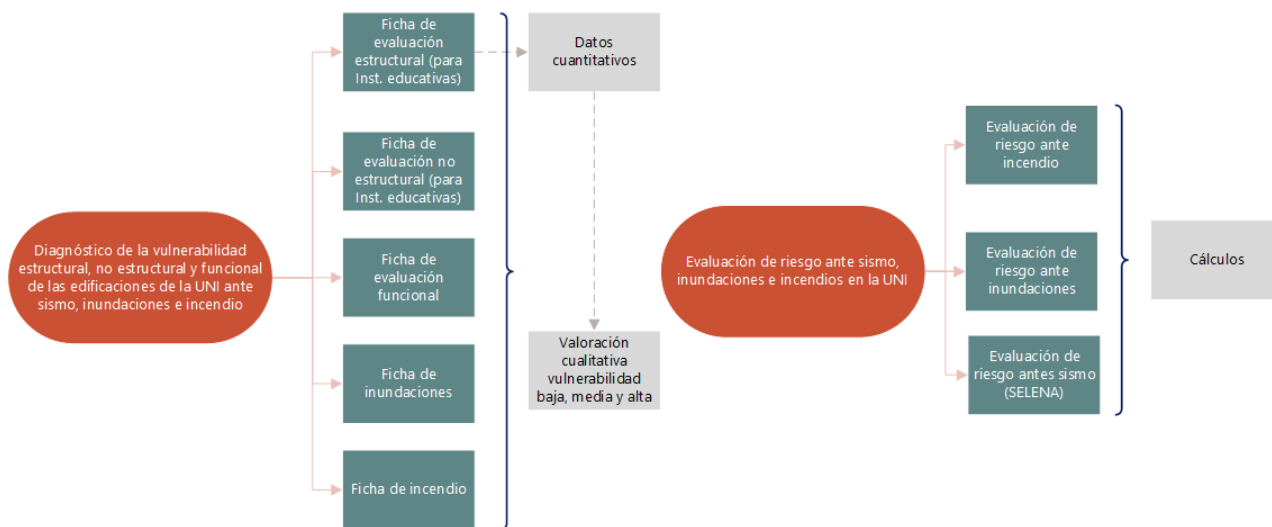


Diagrama 4: Instrumentos y evaluaciones realizadas. Fuente: Elaboración equipo técnico de Planificación FODMU-DIEX, 2015

(VER ANEXOS 8-14, FICHAS DE LEVANTAMIENTO) Se realizó un diagnóstico que se basó en la recopilación de la siguiente información, mediante la utilización de las fichas de levantamiento de campo:

- Evaluación estructural
- Evaluación no estructural
- Evaluación funcional

Estas evaluaciones se incorporaron en el cálculo de la vulnerabilidad a la que se exponen los edificios en cuanto a sismos.



Fotografía 5: Equipo de levantamiento de campo en el que se tuvo participación. Fuente: Área de Planificación FODMU-DIEX, 2014.

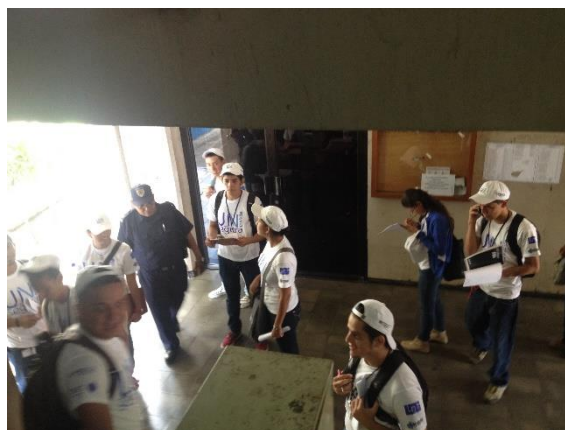
Cada valor asignado se ponderó para concluir con una clasificación de vulnerabilidad como alta, media y baja; para los estudios de valoración se utilizaron

también encuestas semiestructuradas de preguntas cerradas para conocer sobre la percepción ante riesgo de los usuarios. (VER ANEXO 15, FICHA DE CONOCIMIENTO Y PERCEPCIÓN ANTE EL RIESGO...)

Una vez recopilada la información y realizados los diagnósticos de vulnerabilidad (estructural, no estructural, funcional) se elaboraron tres diagnósticos más en los que se involucró el nivel de riesgo ante sismos, inundaciones e incendios,

- En el caso del diagnóstico de vulnerabilidad ante sismo, se utilizó de apoyo para el cálculo de los datos el software SELENA.

Este software funciona mediante la inclusión de parámetros relacionados con el estado constructivo, estructural, funcional, datos de sismos, cantidad de usuarios y costos de los edificios, en resumen, para lograr tener una estimación de pérdidas en caso de una situación de sismo.



Fotografía 6: Proceso de levantamiento de la información de campo. Fuente: PEI-DIEX, 2014.

SELENA es una herramienta que nos permite calcular el grado de daño ocasionado por un sismo en un grupo de sistemas estructurales específicos o en estructuras detalladas, para luego determinar las pérdidas económicas y humanas, como también la cantidad de víctimas mortales o víctimas de diferentes tipos de lesiones

Para esto se reutilizaron datos recopilados en los levantamientos de campo como:

- Uso y utilización del edificio
- Tipología constructiva
- Dimensiones de la edificación
- Estado actual del edificio
- Año de construcción
- Particularidades de las edificaciones

Además, se utilizaron tres escenarios de movimientos sísmicos, conociendo que pasaría en el mejor, intermedio y el peor de los casos, se utilizaron los escenarios siguientes:

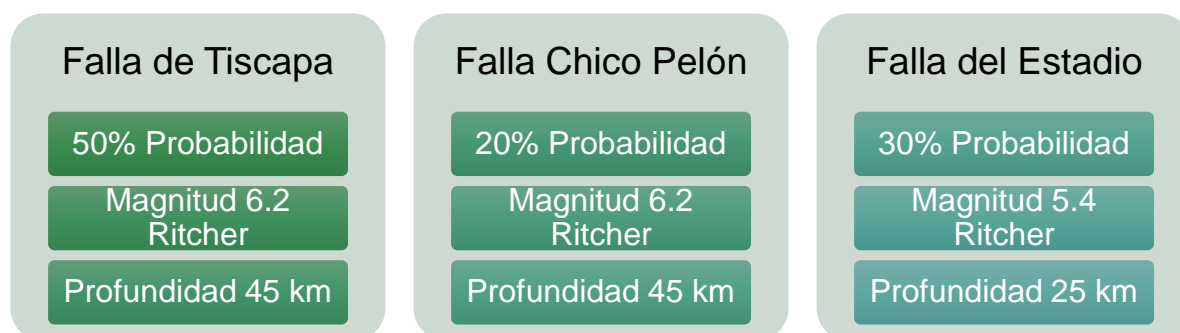


Gráfico 2: Escenarios posibles de terremotos aplicados. Fuente: Elaboración Área de Planificación FODMU- DIEX, 2015

Como resultado final se obtuvieron datos de pérdidas humanas, económicas y materiales de cada edificación evaluada, permitiendo definir el tipo de riesgo que existían ante sismo de los edificios evaluados.

- Para el diagnóstico de la vulnerabilidad y riesgo ante **incendio** se consideraron como punto de partida la inspección y estudio de las edificaciones, utilizando los aspectos que señalan las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense de Riesgo de Incendios. Se aplicó además una ficha de evaluación del Método Simplificado Evaluación de Riesgo de Incendios (MESERI), (VER ANEXO 13, FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGO ANTE INCENDIO) que permitió alcanzar una evaluación objetiva y estructurada de los inmuebles.

Para este diagnóstico en específico, se contó con el apoyo de un especialista en incendios de la Dirección General de Bomberos, quien brindó capacitaciones y acompañamiento al momento de levantar, procesar y desarrollar la información que dejó como producto final el diagnóstico de riesgo ante incendios de los edificios evaluados.

- En el caso de la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo ante inundaciones Se cumplieron dos actividades. Primero se llenó una ficha de campo (VER ANEXO 14, FICHA EVALUACIÓN DE EDIFICIOS ANTE INUNDACIONES) que recopila datos sobre, inundaciones

u afectaciones ante precipitaciones en los inmuebles, aspectos que favorecen o protegen los edificios ante futuras lluvias, elementos de evacuación y drenaje de las aguas, cubiertas, zonas circundantes y sus materiales, así como datos relacionados al entorno. Segundo se comprobaron los datos observados y recopilados de eventos pasados, con el mapa de curvas de nivel del recinto. Esta etapa de análisis permitió zonificar al recinto y establecer valoraciones en relación a las amenazas y vulnerabilidades presentes en el mismo.

También se obtuvo información en relación a la percepción que tienen los usuarios del recinto universitario, diseñando una ficha para este fin, en la que se consideraron aspectos de reconocimiento del nivel de seguridad que tiene este recinto de la UNI, si sabían que hacer ante un sismo, si conocían de iniciativas de prevención y atención con que cuenta la universidad.

Una vez conocidas las fortalezas y debilidades, se elaboraron una serie de recomendaciones con las que se pretendió dar respuesta a las problemáticas encontradas en relación a la Gestión Integral del Riesgo a Desastres.

5.2.1.2. *Etapa 2: Actividades preventivas*

Esta segunda etapa se realizó para la concientización de la población usuaria del recinto universitario, en esta se coordinaron esfuerzos con las distintas áreas de la Universidad con las que se planificaron roles para un Simulacro en el que participarían los estudiantes, y el personal que utiliza con frecuencia el edificio Rigoberto López Pérez, siendo el que cuenta con mayor captación de estudiantes en el recinto.

Esta etapa se dividió en 8 momentos que permitieron una ejecución satisfactoria, los que se mencionan a continuación:

El método de evaluación MESERI fue ideado por Mapfre en 1978. Este supone la estimación de una serie de factores que generan o agravan el riesgo de incendio y que el método llama factor x y una serie de factores que protegen frente a riesgo que el método llama factores y.

- Reuniones de coordinación con estudiantes y personal de la UNI para el diseño y planificación del simulacro.
- Elaboración de un Plan de Emergencias para el Edificio Rigoberto López Pérez.
- Elaboración de una Metodología de Simulacro
- Capacitación a 7 brigadas conformadas para efectos de las actividades del Simulacro.
- Proceso de sensibilización y divulgación de la información elaborada.
- Instalación de señalización y planos de evacuación.
- Realización de un Pre simulacro.
- Realización de Simulacro ante sismos e incendios en el edificio Rigoberto López Pérez.



Fotografía 7: Participación en capacitación de respuesta a emergencia.
Fuente: PEI-DIEX, 2015.

5.2.2. Cronograma de actividades bajo la lógica que se ejecutó el proyecto

Actividad	Año							
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Proyecto: Fortalecimiento de la seguridad y resiliencia de la Universidad Nacional de Ingeniería.								
P1: Realizado el diagnóstico estructural, no estructural y funcional de edificaciones en la UNI-RUSB								
A.1.1. Crear la línea base de las edificaciones UNI-RUSB								
A.1.2. Realizar diagnóstico estructural, no estructural y funcional de edificaciones UNI-RUSB								
P2: Realizada la evaluación de riesgo ante sismo, inundaciones e incendios en la UNI-RUSB								

Actividad	Año							
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
A.2.1 Crear la línea base la UNI-RUSB ante sismos, inundaciones e incendios								
A.2.2. Realizar evaluación de riesgo ante sismos, inundaciones e incendios de la UNI-RUSB								
P3: Ejecutados los talleres de capacitación y realizado el simulacro ante sismo e incendio, en las instalaciones de la UNI								
A.3.1. Taller sobre los resultados del proyecto dirigido a las autoridades académicas de la UNI								
A.3.2. Taller sobre los resultados del proyecto dirigido a la comunidad universitaria UNI								
A.3.3. Taller para la preparación del simulacro ante sismo en el edificio Rigoberto López Pérez de la UNI-RUSB								
A.3.4. Simulacro ante sismo e incendio en el edificio Rigoberto López Pérez de la UNI-RUSB								
P4: Diseminados los resultados del proyecto CSUCA-COSUDE-UNI								
A.4.1. Preparar y realizar los actos de ceremonia de lanzamiento y cierre del proyecto								
A.4.2. Equipamiento de materiales de seguridad en el edificio de 5 plantas UNI-RUSB								
A.4.3. Elaborar y publicar dos casos de estudios de los resultados obtenidos								
Informe final CSUCA-COSUDE e Informe UNI								

Tabla 4: Cronograma de actividades del Proyecto UNI Segura. Fuente: Elaboración Área de Planificación FODMU-DIEX, 2014.

5.2.3. Alcances técnicos

Como parte del Fortalecimiento de la seguridad y Resiliencia de la Universidad Nacional de Ingeniería se desarrollaron una serie de actividades para mejorar el conocimiento acerca de los riesgos actualmente existentes dentro y fuera del recinto, que afectan de manera directa a todos los participantes en la labor diaria de la educación superior, de esto se nombran los siguientes productos resultantes de la ejecución del proyecto:

- Realización de Diagnóstico del recinto universitario Simón Bolívar de la UNI en el que se identificó la vulnerabilidad estructural, no estructural y funcional de 13 edificios, además del análisis de riesgo ante sismos e incendios y un análisis de riesgo ante inundaciones de todo el terreno en el que está emplazado.
- Se cuenta con información actualizada del estado de vulnerabilidad y riesgo del 70% de los edificios del recinto universitario Simón Bolívar.
- Realización de un simulacro ante sismo e incendios en el edificio Rigoberto López Pérez.



Fotografía 8: Realización de simulacro ante sismos e incendios en el edificio Rigoberto López Pérez. Fuente. PEI-DIEX, 2015.

Este proyecto dio los insumos de la aplicación de la Gestión Integral del Riesgo a en centros universitarios. Además, se logró dar respuesta a la población estudiantil y personal administrativo del recinto, a la hora de conocer que tanto riesgo tenían los edificios en los que ellos estudian o laboran.

5.2.4. Alcances tecnológicos

Es importante el uso de la tecnología aplicada a la Gestión del Riesgo, en cada actividad fue necesario el uso de medios tecnológicos, desde el procesamiento de la información hasta la realización de los cálculos de vulnerabilidad y Riesgo como actividades de fundamental funcionamiento para dar respuesta a los objetivos del

proyecto; sin embargo se destacan las evaluaciones de riesgo ante incendios, donde se utilizaron aparato de medición de voltaje (voltímetro) en los sistemas eléctricos de los edificios.

En el caso del análisis del riesgo ante sismos se utilizó el software SELENA que permitió hacer hincapié en los daños que pueden traer consigo estos movimientos geológicos, no solo daños a los edificios sino también se integraron las pérdidas humanas y las pérdidas económicas y, por consiguiente, pérdidas materiales.

Se instaló una alarma manual, en el edificio Rigoberto López Pérez de utilización en caso de algún tipo de eventualidad que requiera del conocimiento de los usuarios para la evacuación inmediata del mismo.

5.2.5. *Análisis del impacto técnico- económico y social*

Universidad Segura permitió conocer las realidades de la vulnerabilidad y los riesgos a los que se expone la UNI, así como las afectaciones que podrían tener los usuarios desde las distintas categorías.

Se cuenta con instrumentos de evaluación de vulnerabilidad y riesgo ante amenazas que afectan con frecuencia nuestro país, para que este pueda replicarse en otros recintos educativos, tanto de nivel superior como de los demás niveles. Con este estudio se han evitado los costos de respuesta ante los distintos desastres que podría afectar la zona en cualquier momento ocasionando en algunos casos, pérdidas materiales y humanas.

Posterior al proyecto, se incorporó un comité de Riesgo a Desastres conformado por distintas autoridades universitarias, así como el público en general.



Fotografía 9: Participante en la organización del simulacro como parte de la sensibilización del Proyecto UNI Segura. Fuente: PEI-DIEX, 2015.



6

PRINCIPALES APORTES Y APRENDIZAJES OBTENIDOS POR EL EGRESADO, DURANTE EL PERÍODO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES



6. Principales aportes y aprendizajes obtenidos por el egresado, durante el período de prácticas profesionales

Uno de los objetivos de la realización de este informe, es presentar las competencias desarrolladas como parte de las Practicas Profesionales, señalando en cada actividad las competencias que se desarrollaron, así como los aporte realizados para efectos del desarrollo del Plan de Movilidad y Universidad Segura, que se presentan a continuación:

6.1. Plan de movilidad para el municipio de Ciudad Sandino

En las actividades de este proyecto se tuvieron dos niveles de participación: directa en las temáticas de planificación Urbana y Gestión municipal (enfocados en la movilidad sostenible), e indirecta en aquellas que involucraba el trabajo en otras disciplinas, colaborando principalmente en la recopilación de información, dibujo y análisis de datos.

La siguiente tabla muestra las competencias desarrolladas en la elaboración del Plan de Movilidad. Estas se plantean por objetivos: conceptuales, procedimentales y actitudinales, según el ámbito de enseñanza aprendizaje que establece la universidad.

Actividad		COMPETENCIAS DESARROLLADAS		
		Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Recopilación de información	Recopilación de la información documental base del municipio de Ciudad Sandino	Conoce los datos de las generalidades del municipio de Ciudad Sandino como población, densidad poblacional, nivel urbano, amenazas naturales y antrópicas, sistema vial, infraestructura vial, desarrollo socio económico.	Desarrolla una línea de base de los datos generalidades a utilizar. Esto para efecto de tener insumos del municipio.	Contempla los cambios que ha tenido el municipio y cómo afecta de manera directa e indirecta el desarrollo de la dinámica de movilidad actual.
		Sintetiza los instrumentos utilizados en el municipio de Ciudad Sandino dejando		

Actividad		COMPETENCIAS DESARROLLADAS		
		Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
		como resultado una línea de base.		
	Recopilación de información, nacional (Planes de desarrollo, modelos de planes de transporte en otros municipios) e internacional (Planes que fundamentan la sostenibilidad con la que debe funcionar el territorio, como la agenda local 21, etc.), análoga al Plan de Movilidad	Comprende la lógica de proyectos ejecutados a nivel nacional, semejantes al Plan de movilidad.	Elabora las actividades del Plan que permite trabajar bajo líneas estratégicas, integrando los distintos aspectos de la movilidad sostenible.	Integra un equipo de trabajo, con responsabilidad compartida, para la investigación de la información en la que se fundamenta el Plan.
	Elaboración de fichas técnicas para levantamientos de campo para la obtención de la información actualizada del municipio (Infraestructura, evaluación de ruido, socioeconómica, sube y baja, encuestas en paradas)	Identifica la información que debe ser recopilada en temas de infraestructura, desarrollo socioeconómico, dinámica del desarrollo humano y municipal y como se integran los distintos medios de movilidad en el municipio.	Diseña instrumentos de recopilación de información de una manera eficiente, en tiempo y forma que permita el fácil acceso a la información.	Colabora de manera crítica y constructiva en la construcción de instrumentos de recopilación de la información.
	Coordinación del equipo de levantamiento de campo de la información referidas a las	Comprende los insumos necesarios para la recopilación de la información.	Organiza el desarrollo del trabajo de levantamiento, garantizando la recopilación	Coopera en el desarrollo de los levantamientos de la información, con una visión

Actividad		COMPETENCIAS DESARROLLADAS		
		Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
	temáticas de infraestructura y transporte en las 14 zonas en las que se divide el área urbana, así como las comunidades del área rural.		adecuada de la información.	integrada de la realidad.
		Explica la lógica de trabajo al equipo que desarrolla el levantamiento e campo.	Explica la lógica de trabajo al equipo que desarrolla el levantamiento de campo.	
	Participación en talleres con técnicos de transporte de la alcaldía de Ciudad Sandino, con la que se tuvieron insumos de las problemáticas que se observa a lo largo de los años y que se fundamentó con los levantamientos de campo	Conoce los primeros insumos por observación en el municipio de Ciudad Sandino, la realidad del ordenamiento urbano territorial, la lógica de movilidad, realidades socioeconómicas y el impacto que genera al ambiente.	Complementa la información que se obtiene en los talleres, considerando la utilidad y complementariedad del levantamiento de campo.	Colabora e incorpora los diferentes puntos de vista y opiniones, obtenidas en el desarrollo metodológico de los talleres con los técnicos municipales.
Elaboración del diagnóstico del Municipio	Procesamiento de la información de levantamiento de campo (infraestructura, ambiente, socioeconómica, encuestas)	Sintetiza los insumos que se obtienen de los levantamientos de campo que sean de conocimiento de todo el equipo para el desarrollo del Plan	Construye una base de datos con información cualitativa y cuantitativa del municipio de Ciudad Sandino	Comparte la información con el equipo de trabajo según competencias y habilidades del equipo.
	Elaboración de Sistemas de Información Geográfica (SIG)	Conoce el procedimiento para la elaboración de un Sistema de Información Geográfica, adaptada a las necesidades del Plan de Movilidad y de utilidad para	Adapta los conocimientos adquiridos en la carrera de arquitectura, referentes SIG,	Procesa con responsabilidad y compromiso el análisis de la información en un SIG.

Actividad		COMPETENCIAS DESARROLLADAS		
		Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
		la realización del análisis de la información	para el análisis de la información	Colabora en el desarrollo de material gráfico de la información para la visualización de los hallazgos obtenidos para el Plan de Movilidad
		Analiza las limitantes y potencialidades de municipio por medio de un sistema de información Geográfica	Elabora mapas temáticos a fin de visibilizar los datos obtenidos en la recopilación de la información	
	Desarrollo del Diagnóstico de movilidad del Municipio de Ciudad Sandino.	Describe las potencialidades y amenazas con las que cuenta el municipio, así como la oferta y la demanda contempladas en los objetivos del Plan	Elabora un diagnóstico con los hallazgos obtenidos en la recopilación de información de oferta y demanda del municipio.	Participa profesionalmente en la elaboración de un diagnóstico de la movilidad actual del municipio en conjunto con un equipo de trabajo
		Analiza las potencialidades y amenazas, oferta y demanda, con las que cuenta el municipio, que permite conocer el funcionamiento de la dinámica de movilidad actual		Respeto los aportes del equipo como parte de un solo cuerpo de trabajo
	Validación con los involucrados en el proyecto (MTI, IRTRAMMA, ALCISA, PN) de los hallazgos encontrados en el Diagnóstico	Conoce el diagnóstico del municipio a fin de ser compartido con autoridades e instituciones involucradas en el Plan de Movilidad.	Desarrolla una matriz con los principales aportes, que resultan de la opinión de los participantes del taller acerca de percepción individual y colectiva del desarrollo de la movilidad en el municipio y en el país en general.	Colabora en la realización del taller de validación como parte de un equipo de trabajo
		Sintetiza los temas a compartir, para el fácil entendimiento de los participantes.		Incorpora éticamente las opiniones de los participantes del taller.

Actividad		COMPETENCIAS DESARROLLADAS		
		Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Elaboración de la propuesta	Realización de talleres de consulta para la elaboración de la propuesta	Identifica con el equipo de trabajo los puntos a retomar en los talleres que permiten conocer la percepción y las necesidades desde la municipalidad y para dar respuesta a la población.	Elabora con el equipo de trabajo una metodología participativa en la que se involucren los técnicos municipales desde las distintas áreas, así como autoridades del municipio.	Participa en el desarrollo de los talleres como parte de un equipo de trabajo.
	Desarrollo de la propuesta de movilidad para el municipio	Identifica, con el equipo de trabajo, los alcances del Plan de Movilidad, desde el marco temporal, espacial y de los sectores afectados (infraestructura, medioambiente, socioeconómico, urbano) así como las líneas estratégicas con las que fundamenta el Plan	Elabora las propuestas de proyectos específicos para ejecución del Plan de Movilidad, bajo líneas estratégicas como parte de un plan de acción de corto, mediano y largo plazo	Participa en un equipo de trabajo sincronizado y que tiene como finalidad la integralidad de ideas desde aspectos socioeconómicos, medioambiental y urbanos Comparte opiniones en el desarrollo propuesta
Divulgación del Plan	Presentación de propuesta a los involucrados en el proyecto			

Tabla 5: Competencias desarrolladas con el proyecto Plan de Movilidad. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016.

P₂

6.2. Fortalecimiento de la Seguridad y Resiliencia de la Universidad Nacional de Ingeniería

Se presenta de la misma manera que el proyecto anterior evaluando las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales en las distintas actividades ejecutadas como parte del proyecto, a continuación, la tabla de competencias:

Actividad	COMPETENCIAS DESARROLLADAS		
	Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Levantamiento de la información de los edificios de estudio	Conoce acerca de las características físicas de una edificación, con los conocimientos de construcción, estructuras, mantenimiento y rehabilitación de edificios para el desarrollo del levantamiento de campo	Aplica fichas de evaluación a las edificaciones del recinto universitario	Participa objetivamente en el proceso de levantamiento de la información actualizada de los edificios de estudio, en base a la metodología de dicha actividad
	Evalúa los componentes, físicos, funcionales y constructivos de las edificaciones conforme a conocimientos adquiridos en la carrera de arquitectura y en capacitaciones previas a la recopilación de la información		
Procesamiento de la información recopilada de las características físicas de los edificios como sistema constructivo, el estado,	Clasifica la información recopilada según la finalidad para la que se indagó	Organiza la información recopilada de manera que sea utilizable en los distintos diagnósticos	Colabora con un equipo de trabajo, teniendo como finalidad dar un diagnóstico del recinto universitario en los

Actividad	COMPETENCIAS DESARROLLADAS		
	Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
dimensiones en planta, dimensiones en elevaciones, la funcionalidad del mismo, el uso que se le da, cantidad de usuarios, iluminación, ventilación y los sistemas de evacuación de los mismos	Describe las características de las edificaciones evaluadas, en los aspectos arquitectónicos, constructivos, estructurales y funcionales para efectos del análisis de la vulnerabilidad		distintos ámbitos de evaluación
Análisis del sistema eléctrico con el apoyo de un especialista de la Dirección General de Bomberos en el que se valoraban las conexiones internas y externas de la Universidad Nacional de Ingeniería en conexión con las líneas de media tensión del servicio de energía eléctrica	<p>Analiza el estado actual de la infraestructura eléctrica en el recinto universitario, con el apoyo y coordinación de un especialista de la Dirección General de Bomberos</p> <p>Conoce los principales componentes de los sistemas eléctricos para el desarrollo del análisis ante incendios, en que se incluye el total de cargas, además de los elementos que pueden ser fundamentales en iniciar un eventual incendio, la preparación y medios de detención de la propagación con la que cuenta cada edificio</p>	<p>Aplica el método de evaluación de vulnerabilidad MESERI y los conocimientos de un especialista ante incendios</p> <p>Utiliza normas de regulación nacional e internacional base del conocimiento de cómo deberían de estar preparados los edificios en caso de incendios</p>	Participa proactivamente en las inspecciones a los edificios en acompañamiento de un especialista de la DGB
Elaboración del diagnóstico ante incendios, de los edificios seleccionados, con el apoyo de la Dirección General de Bomberos	<p>Conoce la situación de vulnerabilidad a la que están expuestos los edificios evaluados</p> <p>Elabora algunas recomendaciones en base a los resultados del diagnóstico</p>	Desarrolla un diagnóstico ante incendio de los edificios estudiados del recinto universitario	Valora los aportes del especialista para la elaboración del diagnóstico del recinto

Actividad	COMPETENCIAS DESARROLLADAS		
	Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Aprendizaje y aplicación de software SELENA	Comprende el funcionamiento del software para el procesamiento de información y obtener datos de pérdidas supuestas en casos de eventualidades sísmicas	Aplica la metodología de evaluación del software	Asume responsablemente la actividad computarizada de cálculos matemáticos por medio de un software
	Evalúa las edificaciones en base a datos que proporciona el software en la que involucra pérdidas económicas, materiales y humanas	Maneja el software con el propósito de obtener resultados	Comparte los conocimientos de utilización del software, así como los resultados con el equipo de trabajo, para conocimiento de los datos y aplicación en cualquiera de las demás evaluaciones
	Razona los posibles resultados en base a tres escenarios de sismos con distintos epicentros, profundidad focal, entre otros aspectos	cuantitativos del estudio	
Elaboración del diagnóstico de vulnerabilidad antes sismo de los edificios evaluados	Describe la situación del recinto conforme los datos cuantitativos obtenidos del software y cualitativos obtenidos por observación de las edificaciones	Describe los datos de la evaluación y posibles medios para la reducción del riesgo al que se exponen los edificios ante sismos	Colabora con un equipo de trabajo, en función de mejorar o aumentar la fiabilidad del diagnóstico
Elaboración de planos temáticos en relación a los estudios realizados	Conoce los resultados de las evaluaciones, estructurales, no estructurales y funcionales así, como los de los diagnósticos de incendios, sismo e inundaciones que le permiten graficar la información	Elabora planos temáticos de los datos obtenidos en cada análisis de la información, para una mejor comprensión	Colabora con el equipo de trabajo en la elaboración de elementos de visualización gráfica de la información obtenida en los diagnósticos de los edificios evaluados

Actividad	COMPETENCIAS DESARROLLADAS		
	Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Desarrollo de actividades de sensibilización (simulacros, documentación, etc.)	Induce a los usuarios del recinto, por medio de medios visuales a la concientización y el conocimiento de que trata la Gestión Integral de Riesgo y como pueden responder en caso de algún evento	Produce material informativo con los hallazgos del proyecto en pro de dar respuesta a cualquier eventualidad	Interioriza las políticas de Gestión Integral de Riesgo a Desastres que permite mejores resultados en la divulgación de la información
	Conoce el comportamiento a tomar en un evento ya sea de sismo, incendio e inundaciones con capacidad de simularlo	Organiza un simulacro con un equipo de trabajo como parte de los métodos de sensibilización	Comparte los conocimientos obtenidos por medio de capacitaciones y otros medios de aprendizaje.
			Participa en la planificación y desarrollo de simulacro en el recinto
Participación en proyectos de desarrollo que promueven el fortalecimiento de las instituciones académicas	Comprende la necesidad existente en los centros educativos de manejar las temáticas de GIRD		Utiliza los insumos de la GIRD para la mejora de las capacidades de las personas con las que se relaciona.

Tabla 6: Competencias desarrolladas en el Proyecto UNI Segura. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016.



7

SÍNTESIS DE PROYECTOS



7. Síntesis de proyectos

En este capítulo se incluye una síntesis de los principales acápites incluidos en los documentos finales de los proyectos: Planes de Movilidad y Universidad Segura; a fin de evidenciar el trabajo realizado.

7.1. Plan de Movilidad para el municipio de Ciudad Sandino

7.1.1. Contexto de referencia

El Municipio de Ciudad Sandino se ubica al oeste de la Ciudad de Managua, capital de Nicaragua, en las coordenadas de Latitud: 12° 01' a 12° 14' norte y Longitud: 86° 18' a 86° 25' oeste, es uno de los 9 municipios del Departamento de Managua.

Tiene su origen hace 47 años, en el año de 1969 como producto del reasentamiento de población damnificada de Managua debido a la emergencia por la crecida del lago Xolotlán, la que se produjo en condiciones muy precarias y de aislamiento.

El terremoto del año 1972 que destruyó Managua, marca un fuerte crecimiento por la gran afluencia de damnificados. En los años 80's con la organización administrativa de la ciudad capital, pasa a ser el Distrito No. "1" de Managua, fortaleciéndose con la creación de una delegación distrital.



*Ilustración 2: Macro y micro localización del municipio de Ciudad Sandino.
Fuente: Wikipedia.*

En el año 2000 Ciudad Sandino se constituye como un municipio, adquiriendo autonomía y administración propia conferida por ley (Ley de Municipios, ley No.40) y que le faculta a impulsar y gestionar proyectos para el desarrollo de su territorio; desde entonces ha experimentado un fuerte crecimiento de barrios populares, mismo que a partir del año 2009 se ha incrementado con la aprobación de la “Ley Especial para el Fomento de la construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social (Ley No. 677)” con un crecimiento más acelerado de urbanizaciones de carácter social y de población de ingresos medios. Por otro lado, el crecimiento en su límite norte ha trascendido el límite municipal, provocado el desborde de las áreas urbanas creándose una aglomeración con el Municipio de Mateare.

La población de Ciudad Sandino es predominantemente Urbana. El fenómeno de las urbanizaciones ha influenciado en el rápido incremento poblacional, que respecto al censo 2005 supera el 20% de la población.

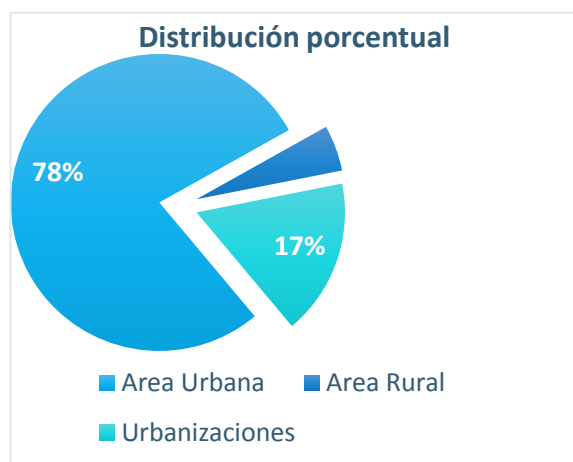


Gráfico 3. Distribución porcentual de la población en el municipio. Fuente: Ministerio de salud, 2015.

Según el Ministerio de salud (MINSA), el incremento poblacional se debe a que el Municipio dispone de los principales servicios básicos y extensión territorial, propicia para el desarrollo de nuevas urbanizaciones, empresas, lugares de esparcimiento, turismo y desarrollo potencial económico, así como la inmigración de población de los departamentos.

7.1.2. Características Físicas

El territorio del Municipio de Ciudad Sandino está delimitado por accidentes naturales, que le dan forma a su paisaje y constituyen bordes, barreras. Entre ellos:

Hacia el Norte: limita con el Valle de Los Brasiles, la planicie aluvial por la que drenan hacia el lago Xolotlán los arroyos de los Filos de Cuajachillo,

Chiquilistagua, San José de La Cañada y Lomas de Ticomio (sierras de Managua). Es la parte más plana y más baja del territorio y por ello es muy vulnerable ante escorrentías, inundaciones y depósitos aluviales, los cuales interrumpen la conectividad del Municipio y de Managua con el Occidente del país por la Carretera Nueva a León NIC-28. En esta área se localizan actividades industriales y un fuerte crecimiento habitacional, el cual sobrepasó el límite municipal, lo que implica el desborde de la ciudad hacia el territorio del municipio de Mateare.

Hacia el Nororiente y el Oriente: limita con los cerros Bella Vista, San Carlos, Los Martínez y Motastepe, el lago Xolotlán y las lagunas Asososca y Nejapa. Estos son bordes y barreras naturales para la expansión habitacional y limitan la conectividad hacia Managua, por la Cuesta del Plomo y Las Piedrecitas. La existencia de bancos de arena en el área ha influido en la actividad de extracción de arena y fabricación de bloques de mortero, tanto industrial como artesanal, con permanente presencia y circulación de vehículos pesados que transportan estos productos y deterioran los caminos y vías.

Hacia el Sur: limita con la planicie ondulada de la falda de las Lomas de Ticomio y las laderas de San José de La Cañada y Chiquilistagua. Es la planicie con mayor elevación en el municipio, pero al estar cruzada por arroyos no tiene muy buena conectividad con la cabecera municipal. Se encuentra próxima a la Carretera Vieja a León NIC-12, pero la conectividad hacia ella se dificulta por las características del terreno surcado de arroyos, algunos de los cuales son usados como caminos de tiempo seco. La parte Suroeste de esta área limita con el Distrito III de Managua, con presencia de lotificaciones y urbanizaciones menores a tres hectáreas, en los límites de ambos municipios y tiene tendencia a conurbarse con esta zona de Managua.

Hacia el Oeste: limita con los Filos de Cuajachillo (sierras de Managua y Sierras de Mateare). Es la parte más ondulada y alta del territorio y drena hacia la planicie del centro norte del municipio. Es la zona predominantemente rural del municipio, con algunos caseríos cerca de los dos principales caminos del territorio rural. La

red de caminos del área está más desarrollada hacia la Carretera Vieja a León NIC-12, que hacia el interior del municipio.

El municipio, por sus características particulares, se puede describir de la siguiente manera:

Planicie – Sabana: El área central del Municipio la comprende un territorio plano, con pendientes óptimas para actividades humanas, sin embargo, esta característica lo hace vulnerable ante las inundaciones y las escorrentías de las partes más altas del territorio.

Sierras – Filos – Cerros: La planicie o sabana se encuentra flanqueada por dos formaciones montañosas. En el extremo Oeste se encuentran las Sierras de Managua y las Sierras de Mateare, las cuales son conocidas en el Municipio como Filos de Cuajachillo. Estos son el límite y borde natural entre los municipios de Villa El Carmen y Ciudad Sandino. En el extremo Este se encuentra el Lineamiento volcánico: Apoyeque, Xiloa, Miraflores, San Carlos, Asososca, Motastepe, Nejapa, Ticomo. Se trata de un conjunto de cerros y lagunas volcánicos que también son el límite y borde natural entre las Ciudades de Managua y Ciudad Sandino.

Cuenca Sur del Lago Xolotlan: Las sierras, cerros y la planicie de Ciudad Sandino son parte de la Sub cuenca I del Lago Xolotlán. Esta Cuenca la conforma un ramal de 7 arroyos que atraviesan las comarcas La Trinidad y Cuajachillo. Varios de estos arroyos se unen transversalmente en la franja desde la intersección de la Cuesta del Plomo hasta Nueva Vida y tienen tendencia a desbordarse e inundar parte del área. A partir de esta franja se forman 3 arroyos principales, que enmarcan el área central y núcleo fundacional de la ciudad (zonas 1, 2, 3, 4 y 8) y el área de expansión en la década de 1980 (zonas 5 y 6). Al Norte de estas zonas los arroyos tienden a juntarse y cambian paulatinamente su rumbo hacia el Nororiente, hasta que se juntan cerca de Miraflores y forman un gran arroyo con cauce bien definido, que descarga en el Lago Xolotlán.

7.1.3. *Caracterización urbana de la ciudad. Condicionantes de la movilidad. Zonas atractoras o productoras de movilidad*

Las características físicas del territorio del Municipio de Ciudad Sandino definen franjas de terreno homogéneo, plano o de ladera, con diversos recursos aprovechables, sobre las que se han desarrollado actividades de aprovechamiento y ocupación del territorio. Las principales actividades son:

Aprovechamiento agrícola Oeste y parte del centro del territorio (Filos de Cuajachillo, comarcas Cuajachillo, La Esperanza y La Trinidad. Área estratégica de protección del recurso acuífero. Predominio de parcelas pequeñas y medianas, con producción agropecuaria a pequeña y mediana escala tipo huerta de autoconsumo y fragmentación de parcelas como herencia familiar. Las parcelas grandes y las grandes áreas de cultivo son alquiladas a terceros.

Fincas de alquiler, producción alta y uso intensivo de la tierra (Maní, Sorgo, Maíz, Frijol) de entre 50MZ hasta 500MZ. Fincas propias, producción de subsistencia, semi diversificada, agrícola y pecuaria (maíz, frijol, hortalizas) de entre 0.5MZ hasta 50MZ. Afectación de cosechas por inexistencia de fuentes de agua accesibles, no utilización de riego, dependencia del régimen de lluvias y sequía prolongada. Producción suplente poco al mercado local y sale sin producir valor agregado dentro del municipio.

La ganadería es una actividad de sobrevivencia orientada a doble propósito. Son muy pocas las fincas las que poseen más de 50 cabezas de ganado ovino, mientras la mayoría de los ganaderos posee entre 3 y 9 cabezas. Se estima que aproximadamente el 68% del ganado bovino está en propiedades de medianos y grandes productores. Aproximadamente el 34% de las parcelas agropecuarias cría ganado porcino, el cual es más propio del pequeño productor que maneja aproximadamente el 60% del hato.

Limitada conexión vial y transporte público desde el área rural hacia la ciudad por un camino de tiempo seco y una única ruta de transporte público. El área rural se conecta vialmente por el Noroeste con el Municipio de Mateare, por un camino de

todo tiempo y por el Sur, con el Distrito III de la Ciudad de Managua y la Carretera Vieja a León NIC-12, por medio de una vía adoquinada. Las principales explotaciones agropecuarias se encuentran cercanas a esta vía adoquinada y se infiere que está es su principal vía de comunicación.

Explotación minera no metálica e industrias de materias primas de construcción en la parte este (cerros Bella Vista, San Carlos, Los Martínez y Motastepe, el lago Xolotlán). Casi todo el territorio municipal esta concesionado para exploración y explotación minera, pero la explotación se da en los cerros, parte del territorio con mayor potencial paisajístico y turístico recreativo. Existe sobre posición de autoridad para la otorgación de concesiones mineras, la cual es dada por el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC). La actividad minera no controlada y desordenada afecta el paisaje y crea situaciones de riesgo.

Posee una conectividad directa con la Carretera Nueva a León NIC-28 y vías que se intersectan en: La Cuesta del Plomo y el Km 9. Circulación de vehículos de carga de arena, bloques, los cuales transitan lentamente, realizan maniobras de ingreso o salida a la carretera NIC-28 y se estacionan sobre el arcén y el derecho de vía de la carretera. Permanencia y circulación de camiones vacíos o cargados, sobre las vías aledañas a las explotaciones mineras y fábricas de bloques.

Ocupación urbana habitacional hacia el norte y el sur, en franjas alargadas de terreno entre arroyos. Origen y desarrollo a partir de dos núcleos habitacionales, originalmente separados, sin ninguna relación y con dinámicas poblacionales y económicas distintas. Los núcleos originales se ubicaron en áreas con topografía plana, rodeadas de arroyos y cercanas a la Carretera Nueva a León NIC-28. La expansión de ambas zonas se ha dado hacia el oeste y hacia los límites norte y sur del municipio, manteniendo una franja sin desarrollo entre ambas.

El crecimiento de las zonas ocurre de manera desordenada, por proyectos habitacionales de interés social o de emergencia, urbanizaciones y lotificaciones formales e informales y asentamientos espontáneos. Por sus características la trama urbana de Ciudad Sandino se puede calificar como de Plato Roto.

La parte norte, primer núcleo original de formación de la ciudad, es atravesada por la Carretera Nueva a León NIC-28, pero la conectividad del centro de la ciudad con esta vía se da por un único acceso. La parte sur, segundo núcleo original de formación de la ciudad, también es atravesada por la Carretera Nueva a León NIC-28 y tiene conectividad con esta vía en tres puntos, lo que favorece su desvinculación con el centro de la ciudad.

Equipamiento Educativo, de Salud, de Recreación e Institucional: La mayoría de estos equipamientos y los de mayor importancia para el municipio se concentran en el área urbana norte, conformando un sub centro de equipamiento y servicio. Existen además equipamientos básicos de salud (puestos de salud) y colegios (educación básica primaria y secundaria) en los barrios Nueva Vida, Bello Amanecer y Tangará, los cuales mejoran la cobertura de los servicios de salud y educación en la ciudad y facilitan el acceso de la población rural a los mismos, pero la falta de revestimiento y el estado de caminos en la parte oeste del municipio y la limitada oferta de transporte colectivo al sector rural, disminuyen la cobertura efectiva de los equipamientos.

En los caseríos rurales La Trinidad y La Esperanza existe equipamiento educativo (educación básica primaria y secundaria). La población que hace uso de este equipamiento educativo accede a pie.

Actividades Industriales: La actividad industrial en Ciudad Sandino desarrolla actividades de manufactura, productos químicos, calzado, bloques, adoquines; explotación de minas de arena y material selecto. Desde el punto de vista del tamaño y la actividad de las industrias existentes en el municipio, se observan dos grandes grupos: La pequeña industria artesanal, ubicada sobre todo en el sur de la ciudad y parte en el norte y la mediana empresa industrial, alineada en los corredores Carretera Nueva a León NIC-28, Pista Las Brisas - Cuesta del Plomo, Intersección Carretera Nueva a León con Cuesta del Plomo – Nueva Vida.

División del municipio en Macro zonas

Para efectos del estudio el municipio se dividió en Macro zonas en relación a las actividades anteriormente descritas, se encuentran agrupadas en el territorio, en zonas homogéneas. En base a esto, se mencionan las Macro zonas (VER ANEXO 16, PLANO DE MACRO ZONAS), con el fin de abordar cada temática según esta división:

- **Macro Zona Urbana Norte (Primer núcleo original Zonas 1 hasta 8, Bella Cruz, Villa La Concha, Oro Verde, Tangará)**

Extensión aproximada: 5.77km², 577.45ha, 11.58% del territorio del municipio. Primer Núcleo original de formación de la ciudad. Atravesada por la Carretera Nueva a León NIC-28, pero conectividad con el centro de la ciudad por un único acceso. Concentra: uso habitacional de tipología popular y equipamientos educativo, de salud, institucional y recreativo y corredores de



Fotografía 10: Macro Zona Urbana Norte, Eje comercia. Fuente: PEI-DIEX. 2016.

comercio y servicios. Cuenta con buena cobertura de servicios básicos, buena oferta de servicio de transporte público. Sobre la Carretera Nueva a León NIC-28 se concentran actividades industriales. El cruce de los arroyos limita la conectividad interna de esta macro zona y su conectividad con el resto de la ciudad.

- **Macro Zona Urbana Sur (Segundo núcleo original Zonas 9, 1 y 13, Satélite Asososca y Bello Amanecer, Gruta Xavier)**

Extensión aproximada: 2.87km², 287ha, 5.75% del territorio municipal. Segundo núcleo original de formación de la ciudad. Atravesada por la Carretera Nueva a León NIC-28, con conectividad en tres puntos.



Fotografía 11: Macro Zona Urbana Sur, Barrio Bello Amanecer. Fuente: PEI-DIEX, 2016

Concentra uso habitacional de tipología popular, urbanizaciones progresivas, asentamientos humanos espontáneos y lotificaciones informales. Contiene también la primera urbanización de la ciudad (Satélite Asososca).

- **Macro Zona Intermedia Urbanizable (áreas baldías, urbanizaciones y sus futuras etapas: Santa Eduvigis, Villa Soberana, San Andrés, Praderas de Sandino)**

Extensión aproximada: 325.87ha, 3.25km², 6.53.75% del territorio Municipal. Área estratégica para vincular la macro zona urbana norte con la macro zona urbana sur. Se puede describir como una franja de áreas baldías, con algunas industrias dispersas y urbanizaciones en crecimiento, sobre la vía desde la intersección de La Cuesta del Plomo hasta Nueva Vida. Esta área ha mantenido separadas las macro zonas urbana norte y sur, y el crecimiento de las urbanizaciones, con su tendencia de ocupación intensiva del suelo, con conjuntos habitacionales de tipología residencial, en bloques cerrados y con acceso controlado, limitan aún más la conectividad entre y con el resto de la ciudad.

- **Macro Zona Sub urbana (Altos de Motastepe y Planes de Cuajachillo y Base Militar)**

Extensión aproximada: 241.5ha, 1.9km, 4.85% del territorio. Área estratégica para el control del crecimiento urbano hacia el Sur y el control de la minería artesanal y la industria de fabricación de bloques de mortero. Concentra uso habitacional de tipología residencial, popular y lotificaciones informales, con concentraciones habitacionales a lo largo de dos caminos que conectan con el distrito III de Managua.



Fotografía 12: Macro zona sub urbana. Fuente: PEI-DIEX, 2016.

- **Macro Zona Rural Oeste del Municipio (Filos de Cuajachillo, La Trinidad, La Esperanza y Planes de Cuajachillo)**

Extensión aproximada: 2681ha, 35.9km, 72% del territorio. Extremo Occidental del Municipio. Área estratégica de protección de los recursos naturales bosque de



Fotografía 13: Macro zona Rural, Calle de tierra Trinidad Central. Fuente: PEI-DIEX, 2016.

ladera y de recarga del acuífero, así como de las áreas de potencial y uso agrícola, para su aprovechamiento y para la prevención de riesgos ante amenaza natural de escorrentías e inundaciones.

- **Macro Zona de explotación minera Este del Municipio (Cerros Bella Vista, San Carlos, Los Martínez y Motastepe)**

Extensión aproximada: 691has, 6.9km , 13.85% del territorio. Extremo Oriental del Municipio. Las laderas de los cerros Bella Vista, San Carlos, Los Martínez y Motastepe y la costa del lago Xolotlán son explotadas en extracción de arena y material selecto. Área estratégica para el control del deterioro ambiental y del paisaje natural, así como la prevención de riesgo por amenaza natural de escorrentías y deslizamientos. La Macro Zona tiene potencial de aprovechamiento turístico de las vistas paisajísticas.

7.1.4. Principales hallazgos del diagnóstico

7.1.4.1. Aspectos Generales

Caracterización general del municipio de Ciudad Sandino

Municipio con población predominantemente urbana, concentrada en dos núcleos urbanos con poca vinculación y comunicación entre sí y con las zonas rurales.

Estos núcleos se están expandiendo y el área entre ellos también se está ocupando, con una tendencia de unificación de la mancha urbana.

Expansión habitacional de rápido crecimiento, en bloques habitacionales desarticulados, en dos grandes grupos: 1) programas de reubicación poblacional de damnificados por amenazas naturales en Managua; 2) proyectos habitacionales residenciales dirigidos a población de ingresos medios. Ambos grupos tienen arraigo y vinculación con Managua y le dan a Ciudad Sandino la característica de ciudad dormitorio. Por otro lado, la población rural es minoritaria y dispersa a lo largo de los dos principales caminos rurales, con poca vinculación y comunicación con la zona urbana. Las PEA reportadas es del 55% para la zona urbana y 64% para la zona rural de los cuales el 66% aportan para la zona urbana y 65% para el área rural respectivamente. Los principales sectores que aportan al trabajo formal (Inscritos en el INSS) son el comercio al por mayor y menor (40 por cien), la industria manufacturera, el sector primario, la administración pública y la construcción.

La población urbana está vinculada laboralmente con Managua y presenta una intensa actividad de movilidad cotidiana, que va en aumento por el crecimiento habitacional, no solo de Ciudad Sandino, sino además de las urbanizaciones a sus alrededores. Estos movimientos pendulares confluyen en el eje vial Carretera Nueva a León NIC-28, generando aglomeración vehicular en las horas pico. La movilidad rural se presenta desde dos áreas. Por el Noroeste, en la zona de San Andrés de La Palanca, en el Municipio de Mateare, la producción y la población se movilizan hacia Ciudad Sandino y hacia la Carretera Nueva a León NIC-28. Por el Suroeste, en la zona de los Filos de Cuajachillo la producción y la población se movilizan hacia Managua y hacia la Carretera Vieja a León NIC-12.

Actividades y demanda de Desplazamiento

La Zona Rural presenta limitadas conexión vial y transporte público desde y hacia la ciudad por un camino de tiempo seco y una única ruta de transporte público. El área Rural se conecta vialmente por el Noroeste con el Municipio de Mateare, por un camino de todo tiempo y por el Sur, con el Distrito III de la Ciudad de Managua y la Carretera Vieja a León NIC-12, por medio de una vía adoquinada. Las actividades productivas de la zona rural presentan una movilidad propia e independiente, no vinculada a la zona urbana.



Fotografía 14: Calle de tierra en Trinidad Central. Fuente: PEI-DIEX 2016

Las actividades industriales y relacionadas con la minería tienen vinculación y Conectividad directa con la Carretera Nueva a León NIC-28 y vías que se intersectan en: La Cuesta del Plomo y el Km9. Se presentan conflictos viales por la circulación de vehículos de carga de arena, bloques, los cuales transitan lentamente, realizan maniobras de ingreso o salida a la carretera NIC-28 y se estacionan sobre el arcén y el derecho de vía de la carretera. La permanencia y circulación de camiones vacíos o cargados, sobre las vías aledañas a las explotaciones mineras y fábricas de bloques intensifican esta situación.

El área urbana de Ciudad Sandino y sus dos grandes zonas, Norte y Sur se caracterizan por sus movimientos pendulares diarios hacia Managua, pero presentan situaciones de conectividad y movilidad diferenciadas. La parte Norte, Primer Núcleo original de formación de la ciudad, es atravesada por la Carretera Nueva a León NIC-28 y presenta la mejor cobertura de servicio de transporte público, pero la conectividad del centro de la ciudad con esta vía se da por un único acceso, los cual fomenta congestiones y aglomeraciones, no solo en el acceso a

la ciudad, sino también a lo largo de los principales corredores de comercio y servicios de ella. La parte Sur, Segundo Núcleo original de formación de la ciudad, también es atravesada por la Carretera Nueva a León NIC-28, cuenta con menor cobertura de servicio de transporte público y servicios, pero tiene conectividad con esta vía en tres puntos, lo que favorece su conexión directa a la Carretera y su desvinculación con el centro de la ciudad.

La mayoría de los equipamientos y los de mayor importancia para el Municipio se concentran en el área urbana Norte, conformando un sub centro de equipamiento y servicio. Existen además equipamientos básicos de salud (puestos de salud) y educación (educación básica primaria y secundaria) dispersos en otras áreas del municipio. Algunas de estas áreas, como la parte Sur de la Ciudad tienen el potencial para ser equipadas y jerarquizadas como otro sub centro de equipamiento y servicios, que permitan mejorar la cobertura y descongestionar el centro.

El tiempo medio para llegar al centro de salud más cercano es cerca de dos veces mayor en el área rural e intermedia urbanizable (36.14 % y 39.13% respectivamente) que en el área Urbana Norte y Urbana Sur (16.87 %y 21.9% respectivamente).

Dinámica y uso de suelo: características, posibilidades y dificultades

Los principales usos de suelo estudiados en Ciudad Sandino son: Uso Agrícola, Suelo ocioso, Suelo Urbanizable, Uso habitacional, Uso Industrial, Uso Equipamiento Educativo, Uso Equipamiento de Salud, Uso de Equipamiento Institucional, Uso Comercio, Corredores comerciales. El estudio de estos usos se realizó en cuanto su ubicación y agrupación en franjas, ejes o núcleos y su implicancia para la movilidad.

El uso agrícola se concentra en el extremo Oeste del Municipio, con una extensión aproximada: 26.81km / 53.81% del territorio y un considerable porcentaje de suelo apto para el desarrollo urbano en el extremo Oeste de la Ciudad. El uso de explotación minera alcanza 6.91Km, equivalentes al 13.87% del territorio municipal. El suelo urbano ocupa 10.42Km equivalentes al 20.92% de la superficie del Municipio, sin contar con 2.42Km de la Macro Zona Suburbana, equivalentes al 4.85% del Municipio.



Fotografía 15: Uso industrial sobre la vía de la carretera NIC-28 DIINSA. Fuente: PEI-DIEX, 2015

Los proyectos habitacionales están cambiando la forma actual de la Ciudad y en búsqueda de la máxima utilización del suelo, han obviado los porcentajes de área urbana de reserva necesarios para Vialidad, Equipamiento, Comercio y Servicios, Actividades económicas y

Áreas verdes. La fuerte tendencia de urbanización del territorio está ocurriendo con una débil aplicación de instrumentos de regulación y control de suelo y sus usos, lo cual fomenta fuertes desequilibrios territoriales, marcados por las zonas residenciales cerradas y el efecto de barrera y de pérdida de conectividad y comunicación con el resto de la ciudad.

Dinámica de desplazamiento

El 98.78% de la población se mueve a dos grandes destinos como son: el 50.82% de la población sale fuera de Ciudad



Fotografía 16: Uso habitacional, Gruta Xavier. Fuente: PEI-DIEX, 2015.

Sandino y el 47.96% dentro del propio Municipio de Ciudad Sandino.

Del 50.82% de la población que sale fuera de Ciudad Sandino, 46.73% lo hace por trabajo y la mayoría de la misma realiza dicha movilización en transporte urbano colectivo. El 56.57% de la población utiliza el transporte urbano colectivo por su costo, la segunda razón uso es por su rapidez en un 22.51%, lo que asegura que para la población el factor económico es muy importante en la toma decisiones referentes a la movilidad.

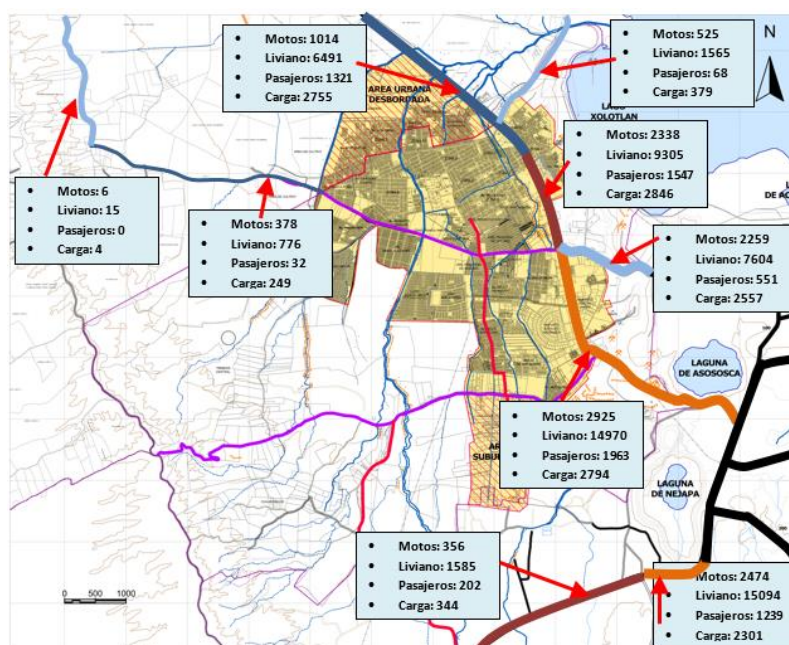
El grupo de personas que más utiliza el transporte colectivo son las personas con rangos de edad entre 30 y 45 años. El grupo de personas con edad mayor a 60 años es el que menos utiliza el transporte colectivo. El 32% de los informantes utiliza el transporte para estudio; el 82% lo utiliza para realizar gestiones y el 86% lo utiliza para hacer compras. De éste último el 72% son mujeres.

Conteo vehicular

A continuación, se presenta un plano del conteo vehicular promedio, por hora diario anual. En este se presentan sobre las principales carreteras.

Infraestructura vial

Ciudad Sandino no cuenta con una red vial planificada y jerarquizada, sin embargo, las calles tienen funcionalidad jerárquica (principal y secundario) por el uso que tienen.



Mapa 1. Conteo de tráfico sobre las principales carreteras del municipio. Fuente: : Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016

La mayoría de las vías del municipio no cuenta con revestimiento y de las que están revestidas, la mayoría son adoquinadas.

Algunas de las calles principales de la ciudad cuentan con capacidad para el desarrollo de la movilidad peatonal y ciclista por las dimensiones de las mismas, siendo focos de atracción para el desarrollo de una movilidad sostenible.

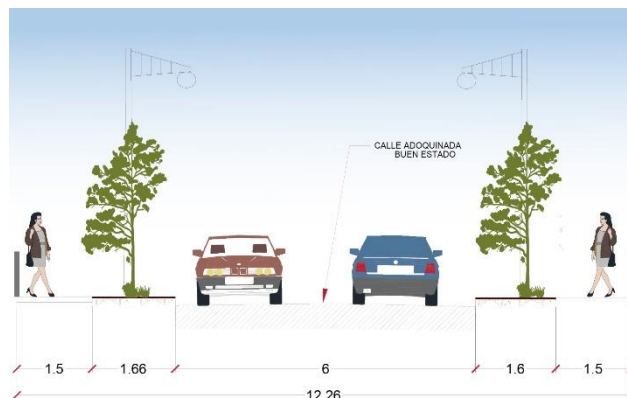


Ilustración 3: Vía secundaria con faja verde. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016

Un tema de importancia es que el municipio está atravesado por numerosos cauces naturales, en los que se debe garantizar el paso de un lado al otro de manera peatonal o vehicular, favoreciendo y acortando la movilización de los pobladores.

Necesidad de estudio de nuevo acceso a la ciudad en las cercanías del nuevo centro comercial y separación de vías de acceso y salida de la ciudad.

Gestión del transporte público – Debilidades

Conflicto en la gestión y regulación del transporte colectivo municipal: Si bien es competencia de la Municipalidad regular el transporte colectivo municipal, en la práctica no se logra porque todas las rutas de buses son intermunicipales y los operadores de las rutas se amparan en que deben ser regulados por el MTI. Se necesita acercamiento MTI Alcaldía de Ciudad Sandino y Transportistas para definir competencias.

Regulación y gestión de Taxis y Moto taxis competencia Municipal: Conflicto en el funcionamiento de y regulación de los taxis de Managua y Ciudad Sandino. Pacto verbal “de Caballeros” para permitir salida e ingreso en hora pico, de taxis de Managua para pernoctar en Ciudad Sandino y permitir también el ingreso de taxis de Ciudad Sandino a Managua sobre un corredor vial específico. Dificultades en la aplicación. Si bien existe un número de concesiones de taxi en Ciudad Sandino,

la cantidad de taxis que opera es insuficiente para asumir la demanda y la población hace uso de los taxis de Managua.

- Se necesita un servicio de taxis de parada propios de Ciudad Sandino que presten servicio en Las Piedrecitas y en Linda Vista.
- Se necesita acercamiento entre Alcaldía de Ciudad Sandino e IRTRAMMA para regular el servicio de taxis e incluso de transporte urbano e interurbano.
- Solicitud de taxis de parada por parte del centro comercial. Solicitan Moto taxi, pero las concesiones están cerradas y a nivel Nacional se está limitando este tipo de transporte.

Accesibilidad a las zonas

El desplazamiento a lo interno del área urbana es como complejo y confuso, dada la falta de una adecuada jerarquización vial, los elementos naturales como los cauces

Las zonas residenciales crean barreras dentro de la ciudad, que impide una fluidez vial y la segregación social.

La zona rural cuenta con acceso desde lo interno de la ciudad y la carretera vieja a León, con caminos de todo tiempo a pesar de ello el acceso se puede ver limitado por la topografía y por los cauces lo que imposibilita el acceso en épocas de invierno.

Accesibilidad peatonal

La Macro zona urbana norte, macro zona intermedia Urbanizable y zonas residenciales, en relación a la accesibilidad peatonal son las que cuentan con las mejores condiciones, encontrando elementos de importancia tales como rampas, pasos peatonales y alumbrado público.

(VER ANEXO 17, MAPA SÍNTESIS DE DIAGNÓSTICO)

7.1.5. Principales aspectos de la propuesta

En función de los diagnósticos y escenarios se elaboraron los objetivos y lineamientos a seguir en la propuesta, considerando, además, las políticas existentes, proyectos a realizarse, el marco teórico, legal e institucional, nacional y de Ciudad Sandino, planteados desde una visión integral de desarrollo con la interacción y la potencialización de la movilidad sostenible.

Se proyectó una serie de propuestas para lograr cumplir los objetivos establecidos, definiendo plazos de actuación y actores involucrados.

7.1.5.1. Alcances del Plan

Con el Plan de Movilidad para el Municipio de Ciudad Sandino se persiguió a lograr una efectiva conectividad urbana y mejorar la relación que mantiene con los municipios de Managua y Mateare.

Para un entendimiento relacional se contó con la participación de instituciones municipales, instituciones de regulación regional y nacional con competencias en el Municipio de Ciudad Sandino y sus alrededores.

En el plan se priorizaron tres conceptos claves a saber para el análisis de sus propuestas:

- La participación de la ciudadanía como el centro de análisis.
- La movilidad como derecho, para peatones, ciclistas y transporte urbano colectivo.
- La vinculación de políticas y proyectos existentes en dirección a líneas estratégicas que abarcan la gestión y acciones organizativas de las instituciones.

Se definió un horizonte temporal de 10 años, se consideró que al utilizar modelos a prospección a mediano plazo tienen un menor nivel de error. Por esta razón se proyectaron los escenarios (Tendencial, ideal y alcanzable) al año 2026.

Las variables de entrada de este modelo son: crecimiento poblacional, crecimiento de la PEA (Población económicamente activa), crecimiento urbano, horizontal

temporal de 10 años; Las variables de salida son: accidentalidad, congestionamiento vial, emisiones de CO₂, desechos sólidos, valoración del servicio de transporte urbano colectivo. El modelo tuvo las siguientes salidas: Mejorar la percepción del transporte en Ciudad Sandino y cambiar los modos de movilidad actuales a modos más sostenibles que garanticen la conectividad y la accesibilidad de todos los usuarios que habitan o transitan el Municipio de Ciudad Sandino.

Las políticas y estrategias se orientaron para mejorar o modificar las condiciones actuales del sistema de transporte. El plan da a la movilidad un valor importante en el desarrollo futuro del municipio, priorizando la conexión entre sus espacios internos y una eficiente conexión físico espacial con Managua y Mateare.

Se tomaron en consideración las consultas hechas a los miembros del equipo técnico de la municipalidad en las áreas de transporte, medio ambiente, urbanismo y catastro, permitiendo llegar a un consenso con los hallazgos priorizados y las soluciones a desarrollar, a su vez, se conoció lo que esperaban con el PMM- CS.

El PMM-CS se concretiza en la propuesta de diez proyectos, enumerados a continuación:

1. Estructura, Jerarquía Vial y Conectividad.
2. Descongestionamiento del centro urbano.
3. Sistema Vial de preferencia peatonal y Ciclovías.
4. Sistema de estacionamientos.
5. Ampliación del radio de cobertura del transporte colectivo.
6. Transporte selectivo.
7. Transporte de carga.
8. Administración del sistema de movilidad.
9. Programa de Seguridad Vial.
10. Propuesta ambiental.

Con la implementación de estos proyectos se pretendió dar solución a problemáticas tanto de primer orden en el desarrollo territorial, como de tipo

puntual, enfocadas en mejorar: la conectividad en el municipio, el servicio de transporte urbano colectivo, la conexión que existe entre centros educativos, espacios de recreación y áreas comerciales. Todas estas acciones traerán consigo la facilidad de movilización de la población de distintas edades, de manera más eficiente en los diferentes medios de transporte que se ofrecen. Con esto se garantizará el cumplimiento de los objetivos del presente Plan de Movilidad para el Municipio de Ciudad Sandino.

7.1.5.2. Escenarios de la propuesta

Los escenarios resultan ser una explicación de proyección de las variables o problemáticas estudiadas, en caso de que no se haga ningún tipo de intervención (escenario 0, tendencial), en caso de que todo salga perfectamente (escenario 1, ideal) y en el caso de lo que se prevé realmente con la aplicación del Plan de Movilidad (escenario 2, alcanzable).

En la siguiente matriz se visualizan los tres escenarios que se definieron para efectos de conocer los efectos que traería consigo la implementación del plan, el escenario seleccionado y los indicadores que se tienen que se tiene que monitorear para alcanzar el objetivo general propuesto del modelo:

PRINCIPALES PROBLEMAS	ESCENARIO 0 (TENDENCIAL)	ESCENARIO 1 (IDEAL)	ESCENARIO 2 (ALCANZABLE)	INDICADORES
- Área metropolitana	Aumento de la dependencia socioeconómica de Managua	Se disminuye la dependencia económica de Managua	Persiste la dependencia de Managua, pero el municipio avanza en su propia oferta económica y de servicios	
	Incremento de uso de servicios de Ciudad Sandino por parte de urbanizaciones que están en	Las urbanizaciones de Mateare cuentan con sus respectivos centros de equipamiento en Mateare	Las urbanizaciones de Mateare continúan presionando sobre los servicios	

PRINCIPALES PROBLEMAS	ESCENARIO 0 (TENDENCIAL)	ESCENARIO 1 (IDEAL)	ESCENARIO 2 (ALCANZABLE)	INDICADORES
	Mateares (mayor proximidad en Ciudad Sandino y Managua)		ofrecidos en Ciudad Sandino	
Institucional	Persiste la falta de claridad en las competencias institucionales en materia de vialidad y transporte	Hay claridad en las competencias institucionales en materia de movilidad y transporte	las competencias institucionales en materia de movilidad y transporte han mejorado	Mejor distribución, conectividad y frecuencia del sistema de autobuses
- Infraestructura	Incremento de estacionamientos no regulados en la vía principal	Se construyen plazas de estacionamientos en el centro urbano	Los estacionamientos en el eje vial comercial principal son regulados	Disminución de estacionamientos en el eje vial
* Red Vial	Incremento de accidentalidad y mortalidad (costo ...) por insuficiente señalización y desatención del plan técnico de señalización (crear plan de señalización de todo el Municipio)	Disminuye significativamente la accidentalidad en todo el municipio	Disminuye la accidentalidad y mortalidad.	Disminución de las tasas de accidentalidad a 2.5%
*Red Peatonal	No existe plan regulador de jerarquización vial lo que generan congestionamiento en las vías principales espontaneas	Existe un Plan regulador de vialidad que la Municipalidad implementa.	Existe un Reglamento Vial para el Municipio de Ciudad Sandino (comercio y servicios)	Reglamento vial redactado. Manuales de reglamento vial para los conductores y peatones

PRINCIPALES PROBLEMAS	ESCENARIO 0 (TENDENCIAL)	ESCENARIO 1 (IDEAL)	ESCENARIO 2 (ALCANZABLE)	INDICADORES
	(comercio y servicios)			
*Estacionamiento	Desaprovechamiento de otros accesos a la ciudad (buscando acceso histórico) e incrementa la saturación de vías principales espontaneas	Se aprovechan todos los accesos de la ciudad para facilitar la conectividad urbana y evitar la saturación de vías principales	Se han mejorado otros accesos a la ciudad (buscando acceso histórico)	Al menos Dos accesos adicionales habilitados en Ciudad Sandino
-Transporte	Se mantiene la tendencia de flujo vehicular TUC en la zona norte.	Existe equilibrio en la movilidad de las zonas norte y sur	Se ha mejorado la accesibilidad del TUC en la zona sur.	Presencia de TUC en zona urbana sur. Incremento de la presencia de TUC porcentualmente
*TUC	Sobreuso de la vida útil de las unidades TUC	La flota vehicular del TUC se repuesto en su totalidad.	Se ha iniciado un programa de reposición de las unidades de TUC.	Repuestas a 2016 al menos 20%
*Selectivo	Tendencia de Sobrecupo de pasajeros por que no todas las unidades trabajan	Se ha regularizado el uso de las unidades	Se ha regularizado el uso de todas las unidades de TUC	
*No motor.	Desarticulación de las instituciones intermunicipales entre el transporte	Hay acuerdos en la institución intermunicipal sobre el transporte colectivo y selectivo	Las instituciones intermunicipales trabajan para lograr coordinación en el transporte	Convenio Marco para plan de ejecución y control interinstitucional

PRINCIPALES PROBLEMAS	ESCENARIO 0 (TENDENCIAL)	ESCENARIO 1 (IDEAL)	ESCENARIO 2 (ALCANZABLE)	INDICADORES
	colectivo y sselectivo		colectivo y selectivo	
*De mercancías (Carga liviana y pesada, comercial)	Uso del espacio público en detrimento del peatón (comercio informal, estacionamiento, mobiliario urbano)	Uso del espacio público en función del peatón (eliminación del comercio informal, los estacionamientos y el mobiliario urbano)	Se ha mejorado el espacio público a favor del peatón (disminución del comercio informal y estacionamientos)	Disminución de la presencia de comercio en áreas peatonales; disminución de estacionamiento informal y trazadas vías de prioridad peatonal y ciclística
	No existe un sistema de circulación peatonal	Existe un reglamento para el sistema de circulación peatonal, el cual se ha implementado	Se cuenta con un Reglamento de circulación peatonal del área urbana	Elaborado reglamento de circulación peatonal; Número de campañas concientización peatonales
	¿Problemas de transporte selectivo taxis, ciclo taxi y moto taxi?	Existe un Plan de transporte selectivo taxis, ciclo taxi y moto taxi.	Se trabaja en acuerdos para un Plan de transporte selectivo taxis, ciclotaxi y moto taxi	Convenio Marco para plan de ejecución y control interinstitucional
	¿Si Ciclovía por dónde circularían?	Existe una red de ciclovía en el área urbana	Se implementa un circuito de ciclovía como proyecto piloto.	Implementado circuito de ciclovía
	No existe un sistema para circulación de vehículo no motorizados.	Existe un sistema completo para la circulación de vehículos no motorizados	Se cuenta con un Plan para el sistema para circulación de vehículo no	Documento que contenga plan para el sistema de circulación de

PRINCIPALES PROBLEMAS	ESCENARIO 0 (TENDENCIAL)	ESCENARIO 1 (IDEAL)	ESCENARIO 2 (ALCANZABLE)	INDICADORES
	Por lo que los vehículos no motorizados compiten en el espacio con los otros modos de transporte		motorizados, que se implementa según prioridades	vehículos no motorizados
	Incremento de transporte de mercancías en la carretera Nic-28; zona Norte; Areneros km9	Incremento de transporte de mercancías en la carretera Nic-28; zona Norte; Areneros km9	Incremento de transporte de mercancías en la carretera Nic-28; zona Norte; Areneros km9	Marco de regulación horaria, circulación y parqueo en la Nic 28
	Traslado de actividad (conflicto) arenera hacia otras zonas del Municipio	Traslado de actividad (conflicto) arenera hacia otras zonas del Municipio	Se mantiene la actividad arenera en el Municipio	
-Socio Econ. (demográfico)	Incremento de la población	Incremento de la población	Incremento de la población	
-Zonas	Incremento de la PEA CS (Bono Demográfico)	Incremento de la PEA CS (Bono Demográfico)	Incremento de la PEA CS (Bono Demográfico)	
*Econ.	Aumenta la necesidad habitacional	Aumenta la necesidad habitacional	Aumenta la necesidad habitacional	
*Vivienda	Mayor necesidad de suelo urbanizable	Mayor necesidad de suelo urbanizable	Mayor necesidad de suelo urbanizable	
*Equipamiento	Mayor presión en la demanda de equipamiento	Mayor presión en la demanda de equipamiento	Mayor presión en la demanda de equipamiento	
-Estacionamientos	Aumenta la necesidad de estacionamiento	Aumenta la necesidad de estacionamiento	Aumenta la necesidad de estacionamiento	

PRINCIPALES PROBLEMAS	ESCENARIO 0 (TENDENCIAL)	ESCENARIO 1 (IDEAL)	ESCENARIO 2 (ALCANZABLE)	INDICADORES
-Transporte.	Incremento de las urbanizaciones cerradas (lo que incrementa la segregación espacial)	Se incrementan las urbanizaciones cerradas, con acuerdos sobre favorecer la conectividad del entorno	Se incrementan las urbanizaciones cerradas, con acuerdos sobre favorecer la conectividad del entorno	
	Presión contaminación acústica		Presión contaminación acústica	Disminuye el porcentaje de contaminación acústica
Contaminación.	Incremento de emisiones CO2	Disminuye la contaminación acústica	Incremento de emisiones CO2	Disminución de tasas de emisiones de CO2
*Acústica	Incremento de explotación recursos areneros	disminución de las emisiones CO2	Incremento de explotación recursos areneros	
*CO2	Incremento del riesgo de desastres por inundación e inestabilidad de ladera	Incremento de explotación recursos areneros	Incremento del riesgo de desastres por inundación e inestabilidad de ladera	
*Accidentalidad	Riegos de sísmico y de deslave (Ej: Motastepe, los filos) movilidad poblacional horizontal	Incremento del riesgo de desastres por inundación e inestabilidad de ladera Riegos de sísmico y de deslave (Ej: Motastepe, los filos) movilidad poblacional horizontal	Riegos de sísmico y de deslave (Ej: Motastepe, los filos) movilidad poblacional horizontal	

PRINCIPALES PROBLEMAS	ESCENARIO 0 (TENDENCIAL)	ESCENARIO 1 (IDEAL)	ESCENARIO 2 (ALCANZABLE)	INDICADORES
	Tendencia de aislamiento de la zona rural y transporte privado de la producción del sector primario	Tendencia de aislamiento de la zona rural y transporte privado de la producción del sector primario	Tendencia de aislamiento de la zona rural y transporte privado de la producción del sector primario	Mejor flujo de TUC entre la zona Rural y Urbana
	Prevalece la lógica de mercado basada en actores individuales (no una lógica corporativa)	Prevalece la lógica de mercado basada en actores individuales (no una lógica corporativa)	Prevalece la lógica de mercado basada en actores individuales (no una lógica corporativa)	
	Disminución de reservas de áreas subterráneas (incremento de urbanizaciones que impermeabilizan el suelo)	Se logra proteger las reservas de aguas subterráneas, regulando su no urbanización.	Se logra proteger las reservas de aguas subterráneas, regulando su no urbanización.	

Tabla 7: Escenarios de la propuesta del Plan de Movilidad del municipio de Ciudad Sandino. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016.

7.1.5.3. Objetivos de la propuesta

Crear y Promover una movilidad eficiente en el municipio de Ciudad Sandino, la cual debe ser segura, sostenible, integral y competitiva, y debe estar adecuada al crecimiento urbano y de su infraestructura.

Objetivos específicos

- Movilidad Segura: una de las prioridades del plan es el respeto de la vida humana, por lo que en él se implementarán las medidas necesarias para la reducción de la indisciplina vial y de la accidentalidad.

- Movilidad Sostenible: se logrará a través de la implementación de los diferentes medios de transporte existentes reducir las distancias y la conectividad con medios de transporte no motorizados a lo interno del municipio y sitios cercanos al mismo. Logrando con esto reducir los impactos generados al medio ambiente (ruido, contaminación) y la utilización de los diferentes medios de transporte.
- Movilidad Integral: utilización de los recursos existentes en el municipio, así como la inclusión de todos los usuarios a todos los medios de transporte. En este punto también se tendrá en cuenta el adecuado control del crecimiento urbano, así como la regulación, control y gestión de las urbanizaciones y todos los proyectos que se desarrollen en el municipio.
- Movilidad Competitiva: para lograr que los medios de transporte sean eficientes y competitivos es necesario reducir los tiempos de desplazamiento, el tiempo perdido (espera en cola), el congestionamiento vehicular y la infraestructura
- Mejorar y crear infraestructura vial en el municipio, permitiendo la compatibilidad entre todos los medios.

7.1.5.4. *Proyectos estratégicos*

Con el fin de dar soluciones a las problemáticas encontradas en el diagnóstico se escogieron 10 proyectos denominados proyectos estratégicos, los que se desarrollaron a distintos niveles de detalles y con proyecciones de trabajo por etapas, siendo la principal visión el crecimiento y desarrollo municipal a diez años, los cuales se muestran a continuación.

➤ **Vialidad y transporte**

1. Estructura, Jerarquía vial y Conectividad

La estructura y jerarquía vial marcan la base del PMM-CS, se parte del análisis de la trama vial existente, su revestimiento, su continuidad y recorrido lineal y claro, proponiendo una retícula principal de conectividad tanto urbana como rural, para la movilización de los diferentes medios de transporte, que se propone bajo los siguientes criterios (VER ANEXO 18, MAPA DE PROPUESTA DE JERARQUÍA VIAL):

- Potencializar en la estructura vial principal los ejes conectores de primera jerarquía como son: Eje Norte – sur, Eje Este – Oeste y Eje perimetral al centro Urbano.
- Potencializar el uso de suelo actual y proyectado.
- Lograr el desplazamiento Este- Oeste en el área urbana, con prioridad en el núcleo sur de desarrollo.
- Integrar los dos núcleos poblacionales originarios: Norte de Ciudad Sandino y Bello Amanecer al sur.
- Liberar el Centro Urbano del congestionamiento vial.
- Ofrecer condiciones para promover sistemas de movilidad no motorizado.
- Minimizar los impactos generados por los actuales desarrollos habitacionales de tipo cerrado en la conectividad urbana.
- Favorecer la conectividad urbana inclusiva a toda la población de Ciudad Sandino.
- Proyectar una red vial primaria en las zonas urbanas de expansión.
- Potencializar la carretera NIC – 28 para mejorar la accesibilidad hacia la ciudad.
- Integrar la red vial rural al desarrollo del Municipio.

2. Descongestionamiento del Centro Urbano

Este Proyecto se enfocó en el descongestionamiento vehicular del centro urbano principal de Ciudad Sandino y el mejoramiento de la conectividad, sobre la base de los siguientes criterios (VER ANEXO 19, MAPA DE DESCONGESTIONAMIENTO DEL CENTRO URBANO):

1. Regular los modos de transporte que acceden al centro.
2. Liberar la circulación del Transporte Urbano Colectivo.
3. Permitir la circulación de medios no motorizados como son el peatón, la bicicleta y las ciclo taxis.
4. Permitir el ingreso de los vehículos particulares y taxis regulando sus velocidades.
5. Construir la infraestructura necesaria para lograr la efectiva circulación de los modos de transporte no motorizados.

Comprende la propuesta de un anillo conector que se localiza en el núcleo del Centro Urbano, acompañado de ejes conectores de los usos de mayor jerarquía urbana. Este anillo propone la revalorización ambiental del centro, con la conexión de usos educacionales, recreativos e institucionales, actualmente dispersos por la falta de conectividad urbana y de sistemas de movilización no motorizado.

3. Sistema vial de preferencia peatonal y ciclovías

Se tomó como elemento inicial la ubicación de los equipamientos recreativos, administrativos y de salud de mayor importancia de la ciudad, los cuales se encuentran próximos entre sí y conforman el centro administrativo.

Esto permitió identificar un microsistema de espacios públicos de la ciudad, con especial atención en el equipamiento educativo y recreativo, como usos complementarios en entre sí, tomando en cuenta además que la municipalidad plantea como acción estratégica el revestimiento de calles cercanas a centros escolares.

La interconexión de los espacios públicos del centro de la ciudad se ve favorecida por la buena oferta de centros escolares, distribuida en sus diferentes barrios y por sus ejes viales con derecho de vía adecuado para peatonalizar o utilizar con uso mixto con intervenciones mínimas.

Por otra parte, la zona Norte de la ciudad tiene el potencial de conectarse de manera directa con el corredor industrial al Norte de la ciudad; la zona Sur se conecta de manera indirecta con el corredor industrial al Sur; y ambas zonas se conectan entre sí por medio del eje Este-Oeste Intersección Cuesta de Héroes y Mártires con carretera Nueva a León NIC-28 – hasta - Nueva Vida y La Trinidad.

La conectividad vial de las zonas Norte y Sur y la ubicación de los corredores industriales permite plantear un sistema de interconexión entre las áreas industriales de manufacturas y de bodegas, con las áreas habitacionales residenciales y populares de la ciudad.

La interconexión industrial-habitacional por medio de vías con menor jerarquía y tráfico y algunas sin revestimiento, plantea la oportunidad de favorecer medios de transporte no motorizado que mejoren la movilidad laboral.

(VER ANEXO 20, MAPA DE PROPUESTA DE SISTEMA VIAL Y CICLOVÍAS)

4. Sistema de estacionamientos

El casco urbano de Ciudad Sandino presenta problemas de congestionamiento en los principales corredores de comercio y servicios, porque estas actividades se han concentrado cerca de los principales equipamientos instituciones, de comercio y salud, los cuales están muy próximos unos de otros y presentan incompatibilidades por ubicación.

Incompatibilidad de uso entre los principales equipamientos entre sí.

Sobresale el hospital, el cual es incompatible con usos comerciales y de servicios como el mercado. También es incompatible con la vialidad primaria y restringida en la vialidad secundaria, por el nivel de carga de tráfico y la persistencia de vehículos y puestos de venta sobre la calzada y los andenes del área.

Esto puede tener solución con normación y regulación del tipo de tráfico que circula por las calles próximas al hospital

Se observa además que la mayoría de vías principales de la ciudad se encuentran vehículos estacionados en la calzada. Los ejes con mayor problema de estacionamiento sobre la calzada son:

- Mercado y sus alrededores.
- Policía Nacional.
- Alcaldía y sus alrededores.
- Vía principal de acceso hasta la Alcaldía, en la que se localizan los principales comercios de la ciudad.

Parte de la solución a esta problemática la ha dado la alcaldía municipal al reorganizar el sentido vial de la principal vía de acceso a la ciudad y designar dos vías con sentido vial único, una para acceso y otra para salida de la ciudad.

El designar vías de un solo sentido permite liberar parte de la calzada de estas vías para normar y regularizar el aprovechamiento del estacionamiento sobre la calzada.

Por otro lado, en las urbanizaciones y áreas habitacionales consolidadas se presenta el mismo fenómeno de estacionamiento de vehículos sobre la calzada y los andenes. En el caso de las urbanizaciones se observa que casi todas se encuentran en pleno desarrollo de sus proyectos y que aún tienen espacio suficiente para designar como áreas de estacionamiento y equipamiento comunal.

5. Ampliación de radio de cobertura del Transporte colectivo

La LEY 395, 13 de junio de 2001. Ley de Interpretación Auténtica del: Artículo 25 incisos d) y e) de la ley 290 "Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo" y el Inciso 12 literal b) del artículo 7 de la ley 261, "ley de reformas de incorporaciones a la ley no. 40 ley de municipios" le da el carácter de ente regulador al municipio para impulsar, regular y controlar el transporte colectivo Intramunicipal ya sea urbano o rural.

El transporte colectivo de Ciudad Sandino está compuesto por dos radios de acción:

- Una única ruta de transporte colectivo Intramunicipal de servicio Urbano.
- 7 rutas de transporte colectivo Intermunicipal, una de servicio Rural y 6 de servicio Interurbano.

(VER ANEXO 21. MAPA DE CORREDORES DE TRANSPORTE COLECTIVO ACTUALES)

La Oferta de Transporte Colectivo de Ciudad Sandino se concentra en el corredor de la calle principal de la Alcaldía al Acceso de la ciudad y en la Carretera Nacional NIC-28.

De las 8 rutas de Transporte Colectivo, la municipalidad solo tiene competencia para regular una de ellas. Sin embargo, todas las rutas deben implementar las modificaciones a su recorrido, derivadas de la separación de carriles de acceso, salida y circulación dentro de la ciudad.

De igual manera, todas las ruta deben considerar los cambios en su recorrido derivados del proyecto de descongestionamiento del centro, el cual restringe la circulación de Transporte Colectivo y de carga en la calle del hospital, en la calle del colegio Fe y Alegría, en la calle del costado Sur del cementerio y en la calle del costado Este del Campo Deportivo Municipal.

En este caso, se requiere de las coordinaciones pertinentes entre la Alcaldía de Ciudad Sandino, el MTI y la Policía Nacional de Tránsito.

(VER ANEXO 22. MAPA DE CORREDORES DE TRANSPORTE COLECTIVO PROPUESTOS)

6. Transporte selectivo

Con el fin de establecer un mejor control sobre el servicio brindado por parte de los taxis y las motos taxis se propone, clasificar en:

- *Moto taxis y taxis de parada*

Se propone ubicar paradas estratégicas conforme a las necesidades de los sitios que requieren de este servicio, será necesario ahondar en un estudio de factibilidad, sin embargo, se proponen siendo sujetos a revisión los siguientes puntos:

Moto taxis

En el caso de las moto taxis según acuerdos entre transportistas y la Alcaldía de Ciudad Sandino se establecieron algunas zonas de estacionamiento, en el acceso oeste del Mercado Municipal y acceso principal de Ciudad Sandino, por lo tanto, se deberán de normar estas paradas, estableciendo su localización y modo operativo. Se proponen crear nuevos puntos de paradas, siendo objetos de estudio, los siguientes sitios:

- Plaza Padre Miguel.
- Entre los barrios Nueva Vida y urbanización Santa Rosa.
- Entre la urbanización San Andrés y Colegio Eduardo Contreras.
- Entre el parque y Casa del adulto Mayor.
- Nuevo Centro Comercial Híper Plaza Sandino.

- *Taxis*

Dada la limitante de circulación sobre algunas vías de las moto-taxis mencionas anteriormente les corresponderá a los taxis atender paradas donde trasladarse en vehículo será más seguro para la población, se proponen los siguientes sitios:

- Acceso principal del Municipio (frente a la estatua de Sandino).
- Supermercado Maxi Pali.
- Nuevo centro comercial Híper plaza Sandino.
- Recomendaciones generales

Para estos puntos de paradas de los transportes selectivos, será necesario crear la infraestructura correspondiente la cual debe de cumplir con las siguientes características:

- Espacio techado para un mínimo de 3 moto taxis, para los taxis no se requerirá un área techada porque las dimensiones son mayores.
- Área de espera para usuarios con su mobiliario (Bancas, basureros)
- Señalización necesaria (horizontal y vertical).
- No estar ubicados sobre la calzada.
- No obstruir la circulación vial.
- Establecer un orden de atención, siendo el orden de salida conforme al orden de llegada a la parada.

Las moto-taxis y taxis de paradas deben ser las encargadas de construir o gestionar la construcción de las paradas propuestas, con la debida supervisión y aprobación de la municipalidad.

- *Taxis y Moto taxis locales o ruleteros*

A como lo especifica la ley de transporte terrestre los taxis y las moto taxis ruleteros se pueden movilizar dentro del área urbana del municipio, respetando las normativas generales de tránsito. El ascenso y descenso de pasajeros se deberá de realizar en sitios donde no obstaculice la circulación vial y no exponga la seguridad de los usuarios, para realizar dicha actividad, estos podrán detenerse hasta un máximo de 5 minutos en el sitio donde se le hace parada.

Podrán circular cerca a los centros escolares de la ciudad con el fin de abordar pasajeros pero no deberán de obstruir los accesos a los mismos y no obstruir el trabajo de las moto taxis de paradas.

7. Transporte de carga

Como parte de la propuesta también se propuso elaborar normativas para el transporte menor de 8 toneladas el cual circula sobre las carreteras nacionales aledañas al municipio (NIC-28, NIC-12), estas deben ser elaboradas por el MTI, con colaboración de la municipalidad, ya que ambas poseen incidencia desde sus competencias.

Esta normativa debe tomar en cuenta las leyes, reglamentos, decretos y las ordenanzas municipales vigentes.

Sin embargo, se presentan las siguientes consideraciones a ser tomadas en cuenta en dichas normativas:

- Horarios de circulación

Los vehículos de 8 toneladas, podrán circular por las vías internas y perimetrales del municipio, de lunes a sábados desde las 8:00 pm hasta las 6:00 am.

Como parte del plan se presentan las siguientes recomendaciones para la municipalidad.

1. Crear y aprobar las normativas para el transporte menor de 8 toneladas.
2. Crear y aprobar la normativa para el transporte mayor a 8 toneladas.
3. Aplicar ambas normativas en el municipio, con el debido apoyo de las instituciones pertinentes.
4. Crear convenios de colaboración con las instituciones involucradas en la creación, aprobación y cumplimiento de las ordenanzas como son el Ministerio de Infraestructura y Transporte (MTI),
5. Cumplir las ordenanzas existentes como la ORDENANZA MUNICIPAL No. 048/06 **“Regulación y control del transporte terrestre intra municipal en el Municipio de Ciudad Sandino”**

➤ **Administración del sistema de movilidad**

8. *Propuesta para adecuación del marco legal e institucional en el marco del Plan de Movilidad*

El proceso de elaboración del Plan de Movilidad de Ciudad Sandino conlleva como principales actividades: el desarrollo técnico de los planes y un proceso de gestión institucional. Considerando que uno de los principales objetivos que se persigue con la elaboración del Plan de Movilidad en el Municipio de Ciudad Sandino, es facilitar un instrumento realista que permita la apropiación e implementación por las entidades involucradas, se considera que los análisis y propuestas legal-Institucional deben de estar dirigidos a:

- Reconocer el Marco legal y normativo de la movilidad.
- Analizar el funcionamiento de las instituciones relacionadas con la movilidad en el municipio.
- Estudiar el sistema de concesiones (para los diferentes modos de transporte que se ofertan en el municipio).
- Fundamentar legal y organizacionalmente propuestas encaminadas a: definir roles de las instituciones y sus procedimientos, optimizar los recursos, ordenar y legalizar acciones encaminadas a lograr un sistema de movilidad sostenible, favorecer un marco integrado de transporte (considerar la participación privada), valoraciones legales de los subsidios, y otras particularidades que se estimen conveniente.

➤ **Programa de Seguridad Vial**

Este proyecto se desarrollará en coordinación de la Policía Nacional, la Alcaldía de Ciudad Sandino y los centros educativos del municipio. En este se establecen una serie de requerimientos que se deben implementar para el correcto comportamiento de las personas al momento de circular en las vías.

Es responsabilidad de la Especialidad de Seguridad de Tránsito de la Policía Nacional la organización, promoción y dirección de la educación vial, para los conductores, peatones y demás usuarios de las vías de comunicación terrestre.

Como parte del plan se realizaron las propuestas siguientes:

- Campañas de concientización con grupos voluntarios en las calles, áreas de recreación potenciales para este tipo de actividades (calles, parques, etc...)
- Creación de un circuito de tránsito, en espacios públicos de Ciudad Sandino, a pequeña escala, que incentiven a niños sobre la importancia de la educación vial.
- Elaboración de cartillas con información para la educación vial
- Iniciativa de cooperación con transportistas del TUC en Ciudad Sandino

➤ **Propuesta Ambiental**

Para la selección de las áreas de acción prioritarias respecto a cuidado y mejoras de las condiciones ambientales del municipio de Ciudad Sandino, se parte del diagnóstico realizado, en donde se engloba las principales problemáticas ambientales del municipio sobre las cuales se establecen medidas para evitar la continuación del deterioro ambiental y mejorar las condiciones existentes.

El municipio de Ciudad Sandino cuenta con pocas áreas verdes en el casco urbano, esto sumado a la poca cobertura vegetal existente en el municipio y el rápido avance del área urbana lo que genera un deterioro ambiental progresivo que se manifiesta con afectaciones a la población como la presencia de polvo, escases de agua, contaminación de recursos hídricos, inundaciones, entre otros.

De acuerdo con los hallazgos encontrados en el diagnóstico de plan de movilidad, las mayores problemáticas del municipio son: desechos sólidos, aguas servidas, aguas pluviales, contaminación atmosférica y en algunos sectores contaminación acústica. Teniendo claro esto la municipalidad ha venido trabajando desde hace algún tiempo en la mejora de algunas de estas problemáticas.

P₂

7.2. Universidad Segura

7.2.1. *Objetivos del Proyecto*

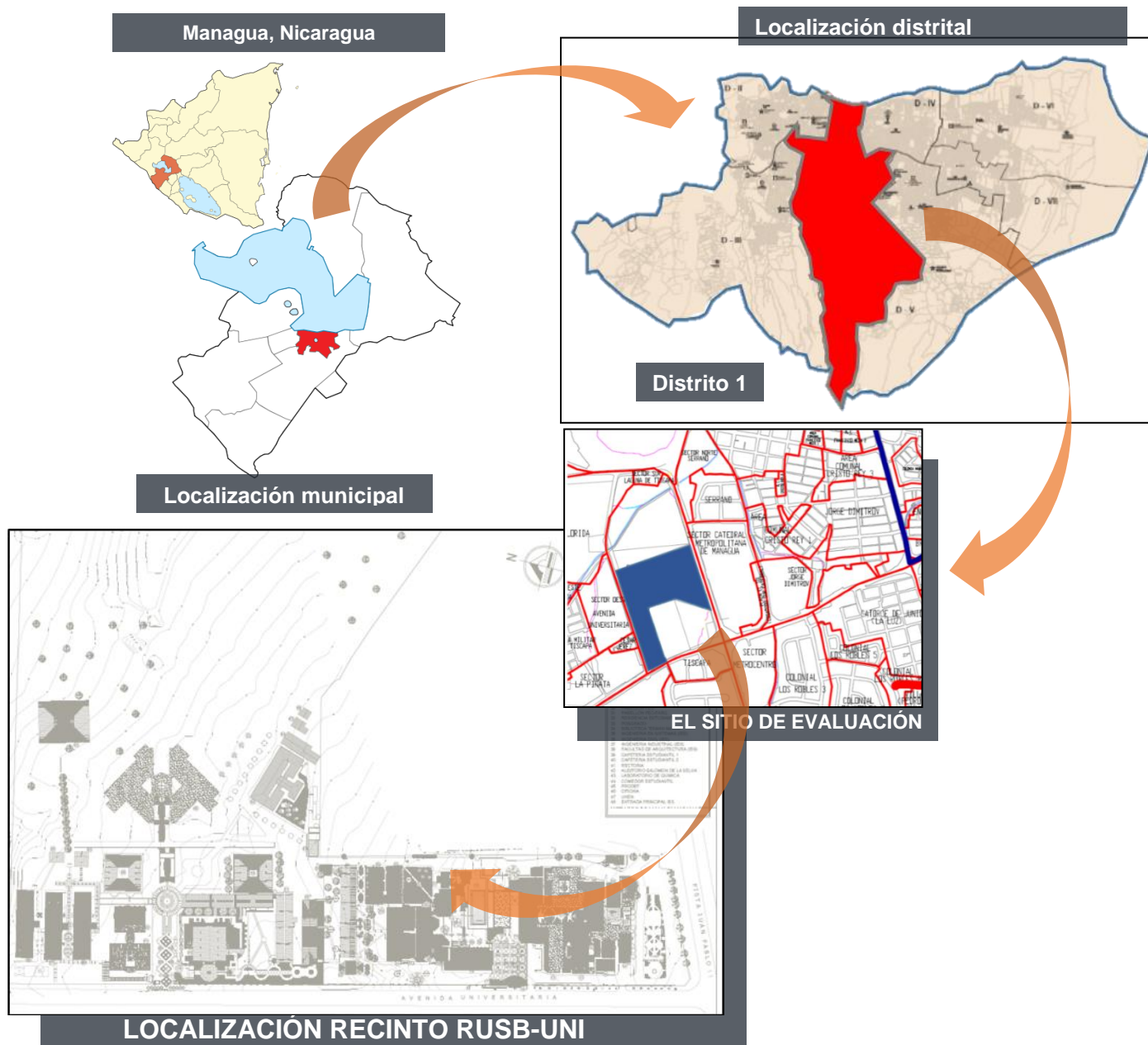
Evaluada la vulnerabilidad y riesgos de la Universidad Nacional de Ingeniería - Recinto Universitario Simón Bolívar ante desastres de origen natural y provocados por el hombre.

7.2.1.1. *Objetivos específicos*

- Realizado el diagnóstico estructural, no estructural y funcional de edificaciones en la UNI-RUSB.
- Realizada la evaluación de riesgo ante sismo, inundaciones e incendios en la UNI-RUSB.
- Ejecutados los talleres de capacitación y realizado el simulacro ante sismo e incendio, en las instalaciones de la UNI.
- Diseminados los resultados del proyecto CSUCA-COSUDE-UNI.

7.2.2. Contexto de referencia

El Recinto Simón Bolívar (RUSB) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) se ubica en Managua, municipio del departamento de Managua.



De manera general, el recinto o conjunto evaluado está definido como una tipología arquitectónica de uso Educativo, con un área construida en planta de 14,400 m², donde se evaluó 8,865.77 m², equivalente al 60% correspondiente a los 13 edificios evaluados.

Nicaragua es un país con alta incidencia de sismos, producto del choque tectónico de las placas Coco y Caribe, de numerosas fallas geológicas que atraviesan sobre todo la ciudad de Managua y también de actividades volcánicas que la ubican como uno de los países de la región y del Mundo de más alta Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico. A esto le sumamos la incidencia de huracanes e inundaciones que son recurrentes en las épocas de invierno.

La Amenaza es un término técnico que caracteriza numéricamente la probabilidad estadística de la ocurrencia (o excedencia) de un evento, en un determinado sitio, durante un período de tiempo determinado.

La Vulnerabilidad es un factor intrínseco que depende de diversos factores tales como, la calidad de la estructura (en el caso de sismos) y su capacidad de resiliencia, que debe de asimilar el probable efecto de dicha amenaza en un sitio o infraestructura expuesta, sin llegar a sufrir afectaciones.

Si se concreta el efecto de dicha amenaza en el entorno vulnerable se pueden generar daños, a los cuales si le adicionamos un costo probable de reconstrucción o de sustitución por los probables daños que se le ocasionaría a la infraestructura expuesta, se establece el Riesgo.

El conocimiento de dicha probabilidad es importante para constructores, ingenieros, planificadores y de toda la sociedad nicaragüense.

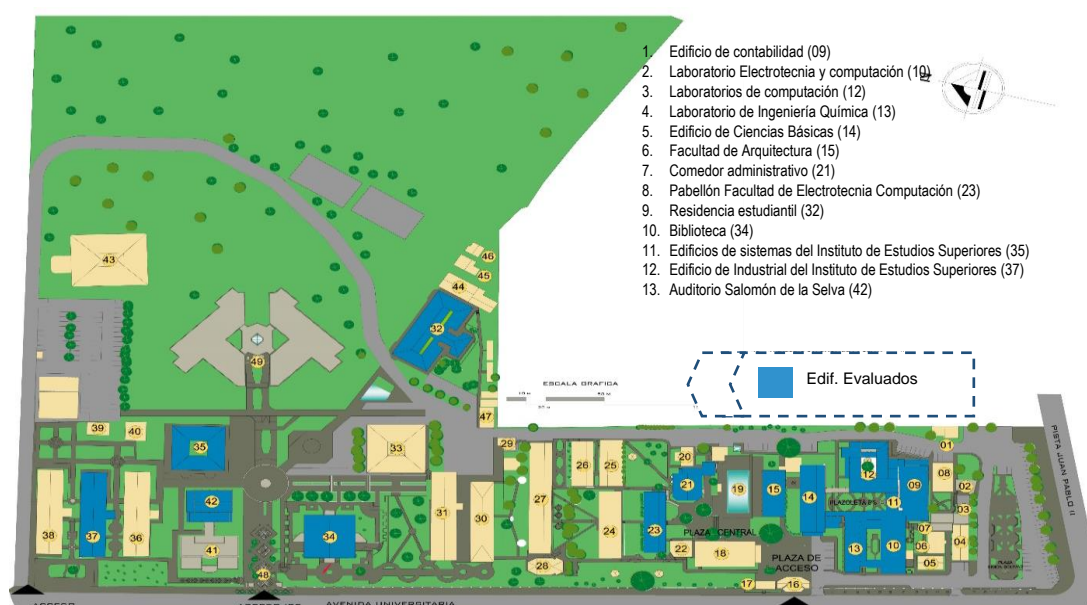
Dado el alto grado de vulnerabilidad, y la siempre latente posibilidad de la ocurrencia de un evento de riesgo, es de vital importancia que todas las universidades realicen, diagnósticos, a fin de fortalecer sus planes de contingencias si los tienen o de diseñarlos para operar en unas instalaciones seguras.

El estudio se trató de la realización de los diagnósticos de:

- Sismos
- Inundaciones
- Incendios

El campus actual del Recinto Universitario Simón Bolívar (RUSB) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) está compuesto por 49 edificios, de diferentes tamaños, funciones, sistemas constructivos y edades. Estos se ubican en un terreno en forma de L, entre las pistas Juan Pablo II, Calle Casimiro Sotelo, 25 Calle Sureste y Pista Rubén Darío (Carretera a Masaya).

La ubicación de los edificios según su antigüedad se puede describir respecto a su proximidad a la pista Juan Pablo II. Los edificios más antiguos del conjunto, pertenecientes al antiguo Colegio Inmaculada, sobrevivientes al terremoto de Managua de 1972, se encuentran al sur del recinto entre 80m y 190m; los de la etapa intermedia 1, construidos en la década de 1980, se encuentran entre 190m y 270m; los de la etapa intermedia 2, construidos en la década de 1990, se



Plano 1: Edificios evaluados del recinto universitario Simón Bolívar. Fuente: : Elaboración equipo técnico de Planificación FODMU-DIEX, 2015

encuentran entre 270m y 350m y entre 50m y 70m; los de la etapa de madurez, construidos en la década de 2000, se encuentra entre 320m y 520m.

Para el desarrollo de los diagnósticos se seleccionaron 13 de los 49 edificios con los que cuenta la universidad con el fin de priorizar la evaluación de los edificios más antiguos del recinto, en la siguiente ilustración se presentan los edificios seleccionados:

1. Edificio de contabilidad (09)
2. Laboratorio Electrotecnia y computación (10)
3. Laboratorios de computación (12)
4. Laboratorio de Ingeniería Química (13)
5. Edificio de Ciencias Básicas (14)
6. Facultad de Arquitectura (15)
7. Comedor administrativo (21)
8. Pabellón Facultad de Electrotecnia Computación (23)
9. Residencia estudiantil (32)
10. Biblioteca (34)
11. Edificios de sistemas del Instituto de Estudios Superiores (35)
12. Edificio de Industrial del Instituto de Estudios Superiores (37)
13. Auditorio Salomón de la Selva (42)

7.2.3. Principales resultados del proyecto

Se presentan resultados generales de los distintos diagnósticos realizados del proyecto UNI Segura a continuación:

7.2.3.1. Evaluación ante sismos

- **Vulnerabilidad no estructural**



La Vulnerabilidad no estructural se definió como **alta** para todas las edificaciones, por poseer características similares, donde se encontró que por elementos no estructurales se puede sufrir algún daño. Entre las características que determinaron esta vulnerabilidad se encuentra la falta de un sistema contra incendios, elementos anclados inadecuadamente a las paredes, tuberías rígidas y mobiliario inestable.

- **Vulnerabilidad estructural**

Para obtener la vulnerabilidad de las edificaciones se utilizaron los datos arrojados por la ficha aplicada, donde a cada factor le correspondía un valor predeterminado en relación al tipo de estructura en estudio, la suma de estos valores es dividido por el número de preguntas respondidas. El dato final obtenido de las preguntas realizadas, denominado índice de vulnerabilidad (SVI) es multiplicado por el factor

de edad (AF) y factor de estado actual (ASF), factores de importancia para El edificio de Contabilidad (09) cuyo índice de vulnerabilidad (SVI*) calculado resulto en 1.73, se deduce que su vulnerabilidad es MEDIA al considerar que es de 2 plantas, más de 40 años y con necesidad de reforzamiento.

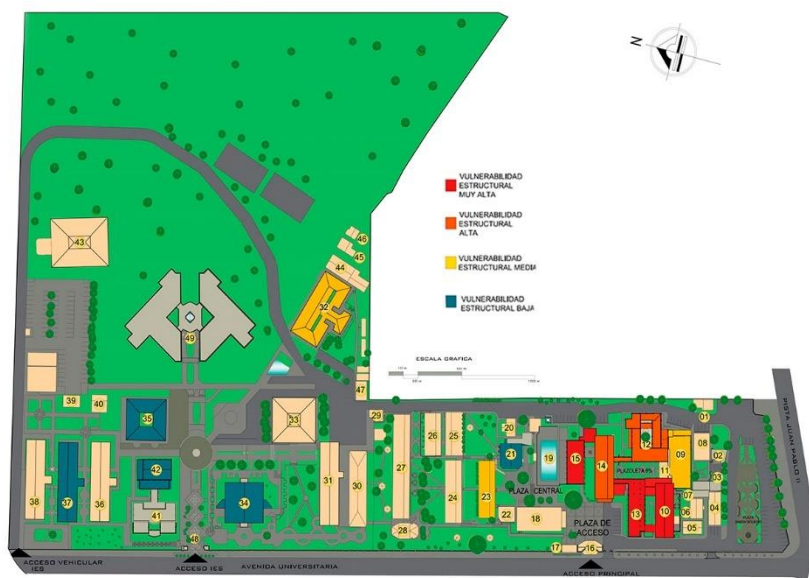
- Para el edificio de Laboratorios de Electrónica y Eléctrica (10) cuyo índice es de 3.96, se consideró que es un edificio de 3 plantas, con más de 40 años de construcción y con necesidad de reforzamiento, para lo cual su vulnerabilidad resulto ser MUY ALTA, dadas las características del edificio y el resultado de la ficha de evaluación.
- En el laboratorio de computación (12), se obtuvo un índice de vulnerabilidad de 5.45 y según los datos generales del edificio este posee características similares al laboratorio de electrónica con 3 plantas y más de 40 años de construcción el cual es necesario reforzarlo, el resultado de los factores equivale a una vulnerabilidad ALTA.
- La vulnerabilidad de los Laboratorios de Química (13) resulto ser MUY ALTA, considerando los siguientes valores: construcción de 2 plantas con más de 40 años y deteriorado.
- Ciencias Básicas (14), índice de vulnerabilidad de 5.8, pero al considerar que es de 2 pisos, más de 40 años y con necesidad de reforzamiento, se determina un coeficiente con una ponderación ALTA.
- El edificio de Arquitectura (15) es un edificio que fue reforzado, este posee 3 plantas y tiene más de 40 años de edad, se considera un edificio deteriorado por lo cual su vulnerabilidad resulta ser MUY ALTA:
- Para el Pabellón 05 (23) y la Residencia Estudiantil (32), con un índice de vulnerabilidad de 3.1 y cuya edad oscila entre los 20 – 40 años y con necesidad de reforzamiento, se determinó un valor de vulnerabilidad MEDIA.
- Para los edificios del Comedor (21), Biblioteca (34), Sistema IES (35), Industrial IES (37) y Auditorio Salomón de la Selva (42), se obtuvo una vulnerabilidad BAJA, por ser edificios de construcción reciente y con un estado actual bueno.

- Resultados del SELENA

Cabe señalar que, para la presentación de resultados de riesgo, se hizo una ponderación de datos, de los distintos escenarios aplicados en el software (3 escenarios).

Los resultados se muestran según su organización tipológica, tipo de afectación y daños en las estructuras, pérdidas económicas y

pérdidas humanas: Los datos obtenidos en la aplicación del software, como se explicó anteriormente, fueron los siguientes:



Plano 2: Vulnerabilidad estructural en los edificios evaluados. Fuente: : Elaboración equipo técnico de Planificación FODMU-DIEX, 2015

No hay **Leve** **Moderado** **Extensivo** **Completo**

- 01** Residencia estudiantil
- 02** Pabellón 05, Facultad de Electrotecnia y Computación
- 03** Comedor administrativo
- 04** Estructuras de acero
- 05** Estructuras de concreto

Porcentajes de daño	Pérdidas económicas	Personas lesionadas
	\$	
	\$	
	\$	
	\$	
	\$	

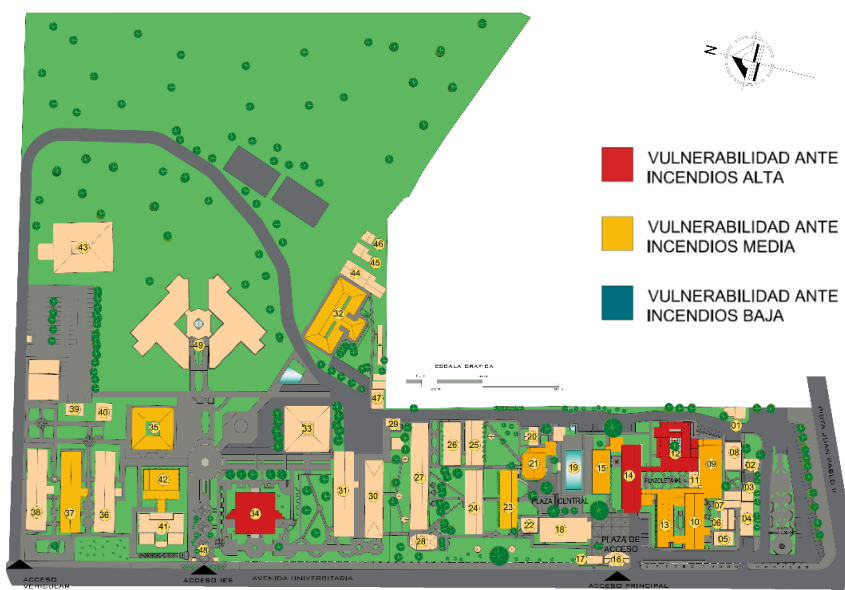
Gráfico 4: Resultados de pérdidas según cálculo en el software SELENA. Fuente: Elaboración equipo PEI, 2016

7.2.3.2. Evaluación ante incendios



Toda situación, proceso, material o condición que, con base a los datos aplicables, puede provocar un incendio o una explosión o incluye un inmediato suministro de combustible que puede incrementar la propagación o intensidad de un incendio o explosión; todo lo cual presenta una amenaza para la vida o los bienes será denominado Riesgo de incendio (NFPA 1- Código Uniforme de Seguridad Contra Incendios, Edición 2006). Conocer qué factores propician la aparición de un incendio, y los pasos a seguir en caso de que se produzca, favorece la prevención y la reducción de riesgos.

La **vulnerabilidad** se determinó en relación al número de elementos en estudio de ambas fichas aplicadas, que obtuvieron un resultado no favorable y que eran factores de importancia para la seguridad del edificio. Se encontró que la mayoría de las edificaciones en estudio se encuentran entre una vulnerabilidad media y alta ante incendios, siendo los edificios: laboratorio de computación (12), Ciencias Básicas (14) y Biblioteca (34), lo que resultaron con una vulnerabilidad alta, lo que indica que se deben de aplicar medidas correctivas y preventivas en el sistema eléctrico y en elementos de protección contra incendios, además de mejorar el sistema de evacuación de los edificios.



Plano 3: Plano de vulnerabilidad ante incendios. Fuente: Elaboración equipo técnico de Planificación FODMU-DIEX, 2015

El cálculo del Riesgo fue basado en los coeficientes obtenidos por cada factor de estudio presentado en la metodología, como resultado de la matriz de evaluación de riesgo de incendio aplicada, se derivaron los siguientes resultados:

 Riesgo medio aceptable		 Riesgo medio no aceptable		 Riesgo alto no aceptable	
		Tipo de Riesgo			Tipo de Riesgo
01	Edificio Contabilidad		08	Pabellón 05, Facultad de Electrotecnia y Computación	
02	Laboratorio Eléctrica y Electrónica		09	Residencia estudiantil	
03	Laboratorio de Computación		10	Biblioteca	
04	Laboratorio de Química		11	Edificio de Sistemas IES	
05	Edificio de Ciencias Básicas		12	Edificio de Industrial IES	
06	Facultad de Arquitectura		13	Auditorio Salomón de la Selva	
07	Comedor Administrativo				

7.2.3.3. Evaluación ante inundaciones



El diagnóstico ante inundaciones se realizó en el 100% de las edificaciones del recinto. La ficha de evaluación elaborada, valora elementos tales como: datos generales de precipitación, dirección de los vientos, niveles de piso, topografía, cubierta (estado físico, material y área) y exteriores (Desagües externos, andenes, plazas y la dirección del flujo de las aguas), importantes para determinar la vulnerabilidad existente.

Los datos generales utilizados están basados en datos del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). En estos temas hay poca literatura, es por ello que a continuación se describe un extracto de un estudio realizado para una tesis de especialidad de la Universidad Nacional de Ingeniería, UNI. En el mismo se brindan datos y conceptos que fueron retomados para nuestro análisis de vulnerabilidad ante inundaciones.

- La distribución de la temperatura media mensual en el Departamento de Managua es de 30.3 °C y 26.9 °C en los lugares más elevados.
- El clima predominante en Managua, es el de Sabana Tropical (Aw) según clasificación de Köppen.
- La distribución espacial de la precipitación total anual, muestra que ésta varía desde 1025mm en San Isidro, hasta 1554 mm en la parte más húmeda (El Crucero).
- El mes más lluvioso es septiembre y el mes más seco es febrero.
- En Managua, predominan las precipitaciones del tipo convectivo, alcanzando sus valores máximos entre las 14:00 y 16:00 horas, principalmente en el mes de julio.
- En Managua se pueden esperar acumulados mensuales de precipitaciones, durante los meses de mayo, Julio y agosto, los totales mensuales superan los 105mm. De lo anterior se infiere que en la Universidad Nacional de Ingeniería, UNI, se puede adoptar un valor esperado de acumulado de lluvia menor de 200mm.
- La humedad relativa media anual en el Departamento de Managua, varía hasta 75% en la estación Managua Aeropuerto.
- Régimen de evaporación, se observa que los totales anuales de evaporación oscilan entre 2380 mm y 2806 mm.
- Presión atmosférica y la velocidad media del viento presentan sus valores máximos en el mes de enero y marzo. La presión con un valor máximo de 754.6 (hPa) y el viento alcanza una velocidad media máxima de 3.0 m/s, debido a la influencia de los Anticiclones Continentales Migratorios, procedentes del continente norteamericano. La dirección predominante del viento durante todo el año es de componente Este.



Fotografía 17: Imagen panorámica del Recinto RUSB. Fuente: Elaboración equipo técnico de Planificación FODMU-DIEX, 2015

- **Resultados:**

El 51% de los edificios no tienen problemas de inundaciones, lo cual es un aspecto positivo, ya que no afecta las instalaciones, es decir que su vulnerabilidad es baja, y un total de 24 edificios (49%) tienen una vulnerabilidad Media, porque cuentan con problemas de ingreso de agua a la edificación, esto se asocia a la antigüedad y la falta de mantenimiento en los edificios.



Gráfico 5: Cantidad de edificios afectados por inundaciones. Fuente: Elaboración equipo FODMU, 2016.

Es notorio que en la mitad de las edificaciones evaluadas, el agua ingresa en su interior, aunque en volúmenes menores.



Fotografía 18: Edificio con problemas de ingreso de agua. Fuente: Área de Planificación FODMU-DIEX, 2015.

Si bien dentro del campus UNI el índice de vulnerabilidad a inundaciones se encuentra entre los niveles bajo y medio, se debe considerar que en escalas mayores, como la de conjunto del campus y la del sub centro urbano, se presentan inundaciones del tipo pluviales, rápidas y dinámicas, que aunque no provocan daños, aíslan a los edificios entre si y al campus mismo del resto de su entorno urbano, limitando la accesibilidad peatonal e incluso vehicular. En este sentido, la vulnerabilidad a inundaciones del campus de la UNI está vinculada estrechamente con la accesibilidad peatonal.

En el conjunto de la UNI existen diferentes andenes y plazas que conforman diversos itinerarios a los diferentes edificios del campus. Se puede decir, por observación de la intensidad de uso, que el itinerario peatonal principal (A) es el que va del acceso principal y su plaza hacia la biblioteca, el edificio de la rectoría y el edificio nuevo (01). Es un recorrido predominantemente lineal, paralelo al borde Oeste del campus, con inclinación de Sur a Norte. Dentro de él se encuentran algunos canales de drenaje pluvial paralelos al andén, sin rejillas, sin señalización ni medidas de protección al peatón, además de algunos puntos de encharcamiento y acumulación de agua de lluvia.

Los canales de drenaje pluvial que se encuentran cerca de este itinerario, si bien no cuentan con rejillas, ni señalización, ni medidas de protección al peatón, no obstaculizan la circulación, ni descargan agua sobre los andenes o plazas. Los puntos de encharcamiento si representan una limitante para la circulación y accesibilidad del peatón, aun cuando las lluvias han cesado. Esto ocurre en la plaza principal, contiguo al acceso principal y en la plaza de acceso a la biblioteca y la plaza de acceso peatonal a la UNI IES. La plaza de acceso a la biblioteca está construida de baldosas de barro cocido de 0.3m x 0.3m y es la que retiene mayor cantidad de agua de lluvia y por más tiempo.

Del resto de circulaciones (B y C) se puede destacar que en alguna de ellas no existe un andén peatonal y no son circulaciones techadas por lo que limitan la movilización de las personas en un momento de lluvia. En la siguiente ilustración se presenta un plano de la vulnerabilidad ante Inundaciones, donde se puede apreciar la distribución de los edificios más vulnerables en el recinto.

Se comprobó que el interior de los edificios son los sitios más propensos a sufrir pequeñas inundaciones. La Vulnerabilidad encontrada se puede cualificar de media a baja, puesto que no se producen por lo general inundaciones en amplios sectores de la Universidad y la interrupción de operaciones que causa se superan con una limpieza ágil del personal de mantenimiento que se puedan activar ante este tipo de situaciones.

Las afectaciones tuvieron como causa fundamental un insuficiente mantenimiento preventivo que debe mejorarse a fin de evitar las pequeñas inundaciones que se dan fundamentalmente cuando llueve.



Plano 4: Plano de Vulnerabilidad ante Inundaciones. Fuente: Elaboración equipo técnico de Planificación FODMU-DIEX, 2015

7.2.3.4. Recomendaciones a partir de los distintos diagnósticos

Una vez realizado el diagnóstico del recinto, se realizaron recomendaciones de mejora en los distintos temas en los que existe una vulnerabilidad considerable, ya sea de tipo:

- Estructural y no estructural
- Inundaciones
- Incendios
- Conjunto y funcional

MATRIZ DE RECOMENDACIONES

Diagnóstico	Recomendación	Acciones	Involucrados	Prioridad
Estructural y no estructural	Reforzamiento y mantenimiento de las estructuras.	Reforzar columnas con acero y concreto y colocar muros de corte, marcos arriostrado o algún otro tipo de reforzamiento en los edificios donde se requiere necesario en caso contrario dada la antigüedad de los mismos y haber sobrepasado su vida útil, tal es el caso de los edificios que pertenecen a la etapa inicial del recinto, se debe reubicar al personal que labora en esas instalaciones.	El mantenimiento de los edificios es una responsabilidad del área de servicios generales, y cualquier cambio debe ser aprobado por las autoridades correspondientes y el diseño a cargo de la Oficina Técnica de proyectos.	Alta
		Proveer mantenimiento adecuado a los edificios aplicando medidas como: protección anticorrosión de las estructuras metálicas.		
	Fijar objetos adecuadamente	Verificar que los objetos tales como lámparas, cielo falso, aires acondicionados, pizarras, entre otros objetos se encuentren bien anclados a la pared o techos para evitar desprendimiento o caída.	A cargo de los responsables de cada oficina o edificio, y ellos deberán de comunicarlo a la oficina de mantenimiento.	Alta
		Para laboratorios de química:		
		-Evitar almacenar reactivos en lugares altos y de difícil acceso.		
		-Transportar los cilindros de gases, en carritos adecuados. Durante su uso o almacenamiento fijarlos bien a la mesa de trabajo o a la pared.		
		- Los estantes deben de estar adecuadamente anclados.		
	Cambio del sentido de abatimiento de	Cambiar la apertura de las puertas en el sentido del recorrido de egreso.		Media

MATRIZ DE RECOMENDACIONES

Diagnóstico	Recomendación	Acciones	Involucrados	Prioridad
	las puertas			
	Reemplazo de mobiliario	Mobiliario en mal estado ya sea que este se encuentre inestable o inutilizables, entre ellos sillas, mesas, pupitres, archivadores, etc. deben de ser descartados, reemplazándolos por un mobiliario adecuado, la estabilidad de estos permitirá la seguridad de los estudiantes y el personal.	Responsable de área, y entregar mobiliario a administración, luego realizar solicitudes correspondientes.	Media
Inundaciones	Mantenimiento preventivo	Diseñar y dar Mantenimiento preventivo con el debido presupuesto a techos, canales y bajantes, garantizar limpieza e impermeabilización de las laminas de zinc y losas.	Oficina de Mantenimiento.	Media
	Sustitución de techos	Reemplazar los techos que se encuentren con un alto nivel de corrosión y dar mantenimiento preventivo a las losas de concreto. Se identifico que los techos de los siguientes edificios se clasificaron con un estado malo, para lo cual se debe hacer una inspección para la realización de un reemplazo: Mantenimiento,	Responsabilidad de la oficina de Mantenimiento y de la asignación de un presupuesto por	Alta
		PIDMA, CIEMA, Cultura, Contabilidad, laboratorio de computación, Pabellón 05 y 06 FEC, Bodega y biblioteca FEC, Pabellón FIQ, cafetín estudiantil, atención estudiantil y residencia de estudiantes.	Dirección Superior.	

MATRIZ DE RECOMENDACIONES

Diagnóstico	Recomendación	Acciones	Involucrados	Prioridad
		Sustituir láminas autoportantes por estar clasificado como un cancerígeno humano, tal es el caso del pabellon 05 de la Facultad de Electrotecnia y computación.		
	Reforzamiento de la estructura de techo	Garantizar que los elementos constructivos, se les anexe el uso de sag rods y tensores para garantizar una mejor eficiencia estructural. Para la aplicación de esta acción se debe de realizar una inspección exhaustiva de los elementos del techo.	Rectoría	Baja
	Construcción de canales y desagües pluviales	Dotar a las nuevas construcciones de canales y desagües que estén en correspondencia a la red de drenaje de la UNI, que cueten con las dimensiones adecuadas.	Mantenimiento y Servicios Generales	Alta
	Utilización de sistemas de drenaje sostenible	Utilizar sistemas de drenaje sostenibles tales como: cubiertas vegetadas, áreas de bioretención, franjas filtrantes, filtros de arena, balsas de retención y detención, zanjas de infiltración, pavimentos permeables.	Jardinería	Media
Incendios	Actualizar y construir planos eléctricos	Cada cambio o mejora realizada en el sistema eléctrico debe de quedar registrada en planos y para las edificaciones antiguas se deben de construir los respectivos planos eléctricos. Estas acciones deben de estar acompañadas de un estudio de la distribución de las cargas en cada edificio y señalización de paneles.	Facultades, Mantenimiento.	Alta

MATRIZ DE RECOMENDACIONES

Diagnóstico	Recomendación	Acciones	Involucrados	Prioridad
	Verificar el paso de líneas aéreas.	Eliminar cableado que no se está utilizando, proteger líneas eléctricas de las ramas de árboles, reemplazar postes en mal estado, y eliminar líneas de alta tensión de zonas de seguridad.	Servicios Generales	Alta
	Mantenimiento y señalización eléctrica.	Es necesario aumentar el mantenimiento eléctrico preventivo, la señalización y rotulación de paneles, cajas de registro y canalizaciones.	Facultades, oficinas en general y Mantenimiento.	Media
	Abastecer con equipos de protección contra incendio.	Recargar extintores, y adquirir nuevos equipos de protección, instalación de alarmas y detectores de humo, mantenimiento y cuidado de hidrantes exteriores y valorar la posibilidad de la instalación de hidrantes en las instalaciones del recinto o cisternas de emergencia.	Facultades, Higiene y Seguridad ocupacional y Mantenimiento.	Alta
Conjunto y Funcional	Evaluación previa, en caso de la construcción de nueva infraestructura.	Realizar evaluaciones del emplazamiento dependiendo del tipo de infraestructura que se proyecta, en función de las características físicas y naturales del entorno inmediato. Estar acorde al plan maestro del recinto, en caso contrario realizar una revisión y actualización del mismo.	Oficina Técnica de Proyectos.	Baja
	Red vial intercomunicada.	En caso de ampliación de la red vial, es indispensable que se articule con la red existente facilitando la comunicación en los diferentes sectores del recinto y el acceso de los equipos de rescate y ayuda.	Rectoría	Baja

MATRIZ DE RECOMENDACIONES

Diagnóstico	Recomendación	Acciones	Involucrados	Prioridad
	Mejora de los componentes funcionales de los edificios.	Las edificaciones deberán ser objeto de estudio en Arquitectura, capacidad espacial, iluminación y ventilación, a fin de mejorar las condiciones arquitectónicas de las edificaciones, garantizando el confort de los usuarios y reduciendo la vulnerabilidad funcional, incluso se debe de evaluar la accesibilidad a cada una de las edificaciones para considerar una adecuación o intervenciones físicas, a fin de mejorar las condiciones actuales y disminuir la vulnerabilidad funcional en las edificaciones.	Rectoría y responsables de área.	Media
	Señalización de emergencia y evacuación, en caso de sismos e incendios.	Actualizar la señalización de emergencia para todos los edificios del recinto y mejorar la cantidad de rótulos de forma que estos sean suficientes y visibles para los distintos espacios existentes, marcando rutas de evacuación, salidas de emergencia, puntos de reunión o zonas de seguridad, escaleras, peligro paneles eléctricos, botiquín de primeros auxilios, bocas de incendio, alarmas, extintor, etc. en caso de laboratorios colocar y señalizar las duchas de emergencia y lavados de ojos.	Oficina de Higiene y seguridad.	Alta
	Establecer Medidas de protección	<p>Para los distintos laboratorios existentes, según el caso debe de haber medidas específicas en caso de no existir, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normas de seguridad. - No bloquear salidas o accesos a extintores o duchas de emergencia, además de verificar la funcionalidad de los mismos. 	Por Facultad	Alta

MATRIZ DE RECOMENDACIONES				
Diagnóstico	Recomendación	Acciones	Involucrados	Prioridad
		- Productos inflamables y pesados almacenar a nivel del suelo.		
		- Los cilindros de gases comprimidos deben estar asegurados a dos puntos en la pared y al menos a un punto en el suelo, deben permanecer encadenados.		
	Capacitación en Primeros auxilios	Establecer un proceso continuo de capacitación al personal, brigadas y responsables de laboratorios y oficinas en primeros auxilios y soporte vital básico.	Higiene y seguridad	Media

Tabla 8: Recomendaciones hechas para la mitigación de problemáticas encontradas en el recinto RUSB.
Fuente: Elaboración área de Planificación FODMU-DIEX, 2015.

8

CONCLUSIONES

8. Conclusiones

La participación en los proyectos Plan de Movilidad y UNI Segura permitieron al egresado mejorar la capacidad de competencias para desarrollarse en el campo profesional de la Arquitectura, en las ramas de Planificación Urbana Territorial, Construcción, Mantenimiento y Rehabilitación de obras, retomando los enfoques de Sostenibilidad y Gestión Integral de Riesgo de Desastres.

Se logró aportar en el desarrollo de estos proyectos desde los conocimientos obtenidos en el periodo de estudio en la Facultad de Arquitectura en las competencias que se desarrollan como parte del Plan de Estudio 2000 y de nuevos conocimientos que obtuvieron a en el desarrollo de las actividades realizadas como parte del proceso metodológico del desarrollo de cada proyecto.

El egresado se desarrolló en las actividades de levantamientos de información en el Municipio de Ciudad Sandino y participó en el procesamiento de la información en el marco del desarrollo de un Diagnóstico del municipio en torno a un Plan de Movilidad en el que se incorporaron criterios de sostenibilidad; además participó en el desarrollo de las propuestas de solución de algunas de las problemáticas municipales que no requirieran de gran capital económico para su aplicación a corto, mediano y largo plazo en un periodo de 10 años.

En cuanto al Proyecto Universidad Segura el egresado participó en el desarrollo de las actividades de levantamiento de la información de los edificios en estudio del Recinto RUSB de la UNI, en dependencia del tipo de evaluación que se realizó (ante sismo, inundaciones, incendios); así también participó en el procesamiento de la información para la consolidación de un diagnóstico técnico del estado de dicho recinto en cuanto a sismos, inundaciones e incendios, siendo estas amenazas latentes en el complejo educativo; obtuvo conocimientos de GIRD por medio de capacitaciones por especialistas que permitieron proponer metodologías de respuesta a las amenazas con las que se subsiste por medio de la sensibilización y divulgación de la información a los usuarios activos del Recinto.

Ambos proyectos contaron con una metodología de trabajo en un tiempo determinado, logrando de esta manera concluirlos de manera idónea. Esto se realizó por medio del trabajo colaborativo en un equipo técnico y con la incorporación de especialistas en las distintas materias de Planificación Urbana, movilidad sostenible, transporte, socioeconómica y ambiente (para el Plan de Movilidad) y de Gestión Integral de Riesgo, análisis arquitectónico, estructurales, eléctricos entre otros (para UNI Segura).

El egresado logra consolidar sus competencias desde los puntos de vista conceptuales, procedimentales y actitudinales dejando claro las contribuciones desde y hacia el egresado en el desarrollo de Prácticas Profesionales en el Programa de Estudios Integrales, Habitabilidad y Territorio de la Universidad

Nacional de Ingeniería, en las líneas de acción sobre las que sigue el centro en el que el egresado labora en el período que se trabajaron las prácticas profesionales.

Por lo tanto, se puede evidenciar la capacidad con la que cuenta el egresado para su desarrollo en los campos que abarca la Arquitectura que van desde la teoría investigativa hasta el proceso de ejecución práctica de los conocimientos en las áreas de Planificación Urbana, y Construcción, contando con la capacidad de identificar riesgos y proponer acciones de implementación para el desarrollo del territorio.



BIBLIOGRAFÍA

9. Bibliografía

Área de Planificación Urbano Territorial- FODMU- UNI . (2014). *Linea de Base- Universidad Segura*. Managua .

Área de Planificación Urbano Territorial- FODMU- UNI . (2015). *Diagnóstico ante sismos, incendios e inundaciones del Recinto RUSB de la UNI* . Managua.

Área de Planificación Urbano Territorial UNI- FODMU. (2015). *Metodología del Proyecto- Universidad Segura*. Managua.

Programa de Estudios Integrales UNI- IRTRAMMA. (2016). *Plan de Movilidad para el Municipio de Ciudad Sandino- Propuesta*. Managua.

Programa de Estudios Integrales UNI-IRTRAMMA. (2016). *Plan de Movilidad para el Municipio de Ciudad Sandino - Documento Diagnóstico*. Managua.

Sampieri, R. H. (2006). *Metodología de la Investigación*. McGraw- Hill Interamericana.



10

ANEXOS

10. Anexos: Tablas, cuadros, gráficos ilustrativos

Anexo 1: Ficha de encuesta domiciliar. Fuente: Elaboración equipo PEI- DIX, 2015



Planes de Movilidad para los Municipios de Tipitapa y Ciudad Sandino
Proyecto: Transporte Ambientalmente Sostenible para Managua Metropolitana



Encuesta Domiciliar

Estimado ciudadano/ciudadana, queremos solicitar su colaboración respondiendo el siguiente cuestionario, lo que nos permitirá crear una mejor planificación del sistema de transporte del Casco Urbano de Ciudad Sandino, para el beneficio de los ciudadanos de nuestro municipio. Le solicitamos que sus respuestas sean las mas veraces posibles. Agradecemos nuevamente por su tiempo y paciencia.

I. Datos de encuesta

De1. Código de Encuestador: _____	De2. Código de Encuesta: _____	De3. Zona de residencia: _____
De4. Distrito: _____	De5. Barrio: _____	De6. Hora inicio de encuesta: ____:____

II. Información SocioEconómica

Se1. Dirección del Hogar: _____		Se2. Sexo: <input type="checkbox"/> 1. Mujer <input type="checkbox"/> 2. Hombre	
Se3. Estado Civil: <input type="checkbox"/> 1. Soltero <input type="checkbox"/> 2. Casado <input type="checkbox"/> 3. Unión de Hecho <input type="checkbox"/> 4. Divorciado <input type="checkbox"/> 5. Viudo			Se4. Edad: _____
Se5 Nivel académico: <input type="checkbox"/> 1. No lee ni escribe <input type="checkbox"/> 2. Lee y escribe <input type="checkbox"/> 3. Primaria incompleta <input type="checkbox"/> 4. Primaria completa <input type="checkbox"/> 5. Secundaria incompleta <input type="checkbox"/> 6. Bachiller <input type="checkbox"/> 7. Universitario <input type="checkbox"/> 8. Técnico <input type="checkbox"/> 9. Licenciatura/Ingeniería <input type="checkbox"/> 10. Postgrado			
Se6. Quién es el jefe del Hogar: <input type="checkbox"/> 1. Hombre <input type="checkbox"/> 2. Mujer <input type="checkbox"/> 3. Ambos			
Se7. Número de personas que habitan en el hogar entre las edades de:		Se7.1. 0 a 6 años: _____	
Se7.2. 6 a 12 años: _____	Se7.3. 12 a 18 años: _____	Se7.4. 18 a 66 años: _____	Se7.5. De a 66 años a más: _____
Se8. Cuántas familias habitan en este hogar? _____			
Se9. Mencione la ocupación o profesión de los adultos que habitan en este hogar:			
Se9.1. Adulto 1: _____	Se9.2. Adulto 2: _____	Se9.3 Adulto 3: _____	
Se10. Cuántas personas aportan en el hogar? _____		Se11. Cuántas personas cotizan en el INSS? _____	
Se12. Ingreso mensual aproximado de este hogar? _____		Se13. En este hogar hay una o más personas sorda, muda o ciega? <input type="checkbox"/> 1. Sí <input type="checkbox"/> 2. No	
Se13. En este hogar hay una o más personas que tengan dificultad permanente para caminar, vestirse o bañarse sola? <input type="checkbox"/> 1. Sí <input type="checkbox"/> 2. No		Se14. En este hogar hay una o más personas que tengan dificultad permanente para aprender, problemas mentales dificultad para relacionarse con los demás? <input type="checkbox"/> 1. Sí <input type="checkbox"/> 2. No	



Planes de Movilidad para los Municipios de Tipitapa y Ciudad Sandino
Proyecto: Transporte Ambientalmente Sostenible para Managua Metropolitana



III. Educación en el Hogar

Edu1. Cuántos niños y niñas asisten a preescolar: _____

Edu2. Cuántos niños y niñas asisten a primaria: _____

Edu3. Cuántos jóvenes asisten a primaria: _____

Edu4. Cuántos jóvenes asisten a universidad: _____

IV. Datos de la Vivienda

Dv1. Material de construcción de la vivienda?

- ☐ 1. Madera
- ☐ 2. Concreto/Mampostería
- ☐ 3. Prefabricado
- ☐ 4. Adobe/Taquezal
- ☐ 5. Ripio

Dv2. Esta casa se abastece de agua por?

- ☐ 1. Tubería dentro de la vivienda
- ☐ 2. Tubería fuera de la vivienda pero dentro del terreno
- ☐ 3. Puesto público
- ☐ 4. Pozo privado
- ☐ 5. Pozo público
- ☐ 6. Camión/Carreta/Pipa
- ☐ 7. De otra vivienda/Vecino

Dv3. Esta casa cuenta con?

- ☐ 1. Luz eléctrica
- ☐ 2. Planta/Generador
- ☐ 3. Panel Solar
- ☐ 4. Batería de automóvil
- ☐ 5. Gas keroseno
- ☐ 6. Candela
- ☐ 7. No tiene
- ☐ 8. Otra

IV. Transporte

Tp1. Cuántas personas en este hogar poseen vehículo propio: _____

Tp2. Qué tipo de vehículo?(múltiple) ☐ 1. Bicicleta ☐ 2. Moto. ☐ 3. Vehículo automotor ☐ 4. Tracción animal ☐ 5. Otro

Tp3. A qué distancia se encuentra el centro de salud al que Ud. y su familia acude? _____ Mts. Cuadras Km Vrs

Tp4. Qué medio de transporte utiliza para trasladarse al centro de salud? ☐ 1. A pie ☐ 2. Vehículo propio ☐ 3. Bus ☐ 4. Taxi ☐ 5. Otro

Tp5. Cuánto tiempo le toma trasladarse al centro de salud? _____ (minutos)

Tp6. Utiliza el transporte colectivo para ir a:

Tp6.1 Trabajo ☐ 1. Sí ☐ 2. No

Tp6.2 Estudiar ☐ 1. Sí ☐ 2. No

Tp6.3 Gestiones ☐ 1. Sí ☐ 2. No

Tp6.4 Recreación ☐ 1. Sí ☐ 2. No

Tp6.5 Salud ☐ 1. Sí ☐ 2. No

Tp6.6 Compras ☐ 1. Sí ☐ 2. No

Tp6.7 Otros ☐ 1. Sí ☐ 2. No

Tp7.Cuál es la principal razón para utilizar transporte urbano?

- ☐ 1. Más barato
- ☐ 2. Más rápido
- ☐ 3. Es mi única Opción
- ☐ 4. Mayor disponibilidad
- ☐ 5. Otro

Tp8. Cómo valora su experiencia de uso del transporte Urbano? ☐ 1. Excelente ☐ 2. Bueno ☐ 3. Regular ☐ 4. Malo. ☐ 5. Pésimo

V. Datos para ir a su centro de estudio y regresar a casa:

Estudiante	Municipio en el que estudia	Zona: Urbana	Zona: Rural	No. de Viajes	Modo	Distancia
Primaria 1				1		
				2		
				3		
				4		
Primaria 2				1		
				2		
				3		
				4		

Estudiante	Municipio en el que estudia	Zona: Urbana	Zona: Rural	No de Viajes	Modo	Distancia
Secundaria 1				1		
				2		
				3		
				4		
Secundaria 2				1		
				2		
				3		
				4		

Estudiante	Municipio en el que estudia	Zona: Urbana	Zona: Rural	No de Viajes	Modo	Distancia
Universidad 1				1		
				2		
				3		
				4		
Educación técnica/ nocturna 2				1		
				2		
				3		
				4		

VI. Para ir a tu centro de trabajo y regresar a la casa

Trabajador	Municipio en el que estudia	Zona: Urbana	Zona: Rural	No de Viajes	Modo	Distancia
Habitante 1				1		
				2		
				3		
				4		
Habitante 2				1		
				2		
				3		
				4		
Habitante 2				1		
				2		
				3		
				4		

Bus urbano, vehículo propio, transporte escolar, Mbus, moto taxi, ciclo taxi, moto, bicicleta, a pie.

VI. Viajes que realizó el día de ayer y transporte que utilizó:

Habitantes	No de Viajes	Modo												Distancia			Tiempo				Hora		
		Origen	Destino	Bus urbano	Vehículo Propio	Transporte escolar	Mbus	Moto Taxi	Ciclo taxi	Moto	Bicileta	A pie	Otros	< 15km	15km y 30m	>3 km	<15 min	15 a 30 m	30 a 1h	>1 h	Mañana	Tarde	Noche
Madre o padre de familia	1																						
	2																						
	3																						
	4																						
	5																						
	6																						
	7																						
	8																						
	9																						
	10																						
Habitante 1	1																						
	2																						
	3																						
	4																						
	5																						
	6																						
	7																						
	8																						
	9																						
	10																						
Habitante 2	1																						
	2																						
	3																						
	4																						
	5																						
	6																						
	7																						
	8																						
	9																						
	10																						
Habitante3	1																						
	2																						
	3																						
	4																						
	5																						
	6																						
	7																						
	8																						
	9																						
	10																						
Habitante4	1																						
	2																						
	3																						
	4																						
	5																						

		Origen	Destino	Bus urbano	Vehículo Propio	Transporte escolar	Mbus	Moto Taxi	Ciclo taxi	Moto	Bicileta	A pie	Otros	< 15km	15km y 30m	>3 km	<15 min	15 a 30 m	30 a 1h	>1 h	Mañana	Tarde	Noche
	6																						
	7																						
	8																						
	9																						
	10																						
Habitante 5	1																						
	2																						
	3																						
	4																						
	5																						
	6																						
	7																						
	8																						
	9																						
	10																						

1: primaria 2: secundaria 3: superior 4: trabajo 5: compras 6: negocios 7: recreativos 8: salud
9: Otros: _____ (Especificar)

Anexo 2: Ficha de levantamiento de infraestructura vial. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI- DÍEX, 2015



Estudio de Transporte Instrumento No.1 ESTUDIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL



DATOS DE LA ENCUESTA

DE.1 Código de Encuestador: _____ DE.4 Código de Encuesta: _____
 DE.2 Zona Rural: _____ DE.5. Distrito: _____
 DE.3 Zona Urbana: _____ DE.6 Sector: _____

INFRAESTRUCTURA VIAL

COMPONENTES DE LA CALZADA

	Sentidos		
	Código	1. Uno	2. Dos
CC.1 Carriles	CC1.1		

LARGO DE LA VÍA (ml): _____

COMPONENTES DE LA VIA

Tipo	Existencia			Ubicación			Estado del componente				
	Código	1. Si	2. No	Código	1. Un lado	2. Ambos lados	Código	1. E	2. B	3. R	4. M
CV.1 Andén	CV.1.1			CV.1.2			CV.1.3				
CV.2 Cuneta	CV.2.1			CV.2.2			CV.2.3				
CV.3 Boulevard	CV.3.1			CV.3.2	No aplica		CV.3.3				
CV.4 Arborización	CV.4.1			CV.4.2			CV.4.3				

MATERIAL DE RODAMIENTO

Tipo	Estado del componente					Observaciones:
	Código	1. E	2. B	3. R	4. M	
MR.1 Camino de todo tiempo	MR.1.1					
MR.2 Tierra	MR.2.1					
MR.3 Adoquín	MR.3.1					
MR.4 Asfalto	MR.4.1					
MR.5 Concreto	MR.5.1					
MR.6 Otro:	MR.6.1					

PERFILES DE LA CALLE

EQUIPAMIENTO VIAL EXISTENTE

Tipo	Existencia			Estado del componente				Observaciones
	Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	3. R	4. M
EV.1 Reductor de Velocidad	EV.1.1			EV.1.2				
EV.2 Puente Peatonal	EV.2.1			EV.2.2				
EV.3 Semáforos	EV.3.1			EV.3.2				
EV.4 Parada de bus	EV.4.1			EV.4.2				
EV.5 Paso peatonal	EV.5.1			EV.5.2				
EV.6 Gasolinera	EV.6.1			EV.6.2				

TOPOGRAFIA

Tipo	Existencia		
	Código	1. Si	2. No
TP.1 Plano del 0 - 2 %	TP.1.1		
TP.2 Pendiente suave del 2 - 5 %	TP.2.1		
TP.3 Pendiente pronunciada 5 - 10 %	TP.3.1		
TP.4 Pendiente fuerte más de 10 %	TP.4.1		

UBICACIÓN DE ESTACIONAMIENTOS

Estacionamientos	Existencia		
	Código	1. Si	2. No
ET.1 Sobre la vía	ET.1.1		
ET.2 Privado/propio	ET.2.1		
ET.3 En el andén	ET.3.1		
ET.4 Otro	ET.4.1		



Estudio de Transporte Instrumento No.1 ESTUDIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL



DATOS DE LA ENCUESTA

DE.1 Código de Encuestador: _____ DE.4 Código de Encuesta: _____
DE.2 Zona Rural: _____ DE.5. Distrito: _____
DE.3 Zona Urbana: _____ DE.6 Sector: _____

CATEGORIA VIAL

Tipo	Estado del componente				Derecho de vía		
	Código	1. E	2. B	3. R	4. M	1. Existente	2. Proyectado
CAT.1 Carretera (mayor de 40 mts)	CAT.1.1						
CAT.2 Primaria (27 - 40 mts)	CAT.2.1						
CAT.3 Secundaria (18 - 26 mts)	CAT.3.1						
CAT.4 Sist. De calles (14 - 17 mts)	CAT.4.1						
CAT.5 Calles menores (7 - 13 mts)	CAT.5.1						
CAT.6 Andenes (menor de 6 mts)	CAT.6.1						

DRENAJE PLUVIAL

Tipo	Existencia		Estado del componente				Observaciones
	Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	
DP.1 Vados	DP.1.1			DP.1.2			
DP.2 Alcantarillas	DP.2.1			DP.2.2			
DP.3 Tragantes	DP.3.1			DP.3.2			
DP.4 Cauces	DP.4.1			DP.4.2			
DP.5 Otros	DP.5.1			DP.5.2			

Tipo	Tapa		Obstruido		Porqué: (Especificar)
	Código	1. Si	2. No	Código	
DP.2 Alcantarillas	DP.2.3			DP.2.4	
DP.3 Tragantes	DP.3.3			DP.3.4	

Tipo	Revestido		Material del revestimiento			
	Código	1. Si	2. No	Código	1. Concreto	2. Piedra cantera
DP.1 Vado	DP.1.5			DP.1.6		
DP.4 Cauces	DP.4.5			DP.4.6		

ILUMINACION PÚBLICA

Tipo	Cantidad	Ubicación		Estado del componente			
		Código	1. Adecuada	2. Inadecuada	Código	1. E	2. B
IL.1 Postes con luminarias		IL.1.1			IL.1.2		
IL.2 Postes sin luminarias		IL.2.1			IL.2.2		

SEÑALIZACIÓN VIAL

Tipo	Tipo de señalización		Conflicto Vial			Ubicación		
	Código	1. Horizontal	2. Vertical	Código	1. Si	2. No	Código	1. Adecuada
SV.1 Alto	SV.1.1			SV.1.2			SV.1.3	
SV.2 Ceda el paso	SV.2.1			SV.2.2			SV.2.3	
SV.3 Velocidad Máxima...	SV.3.1			SV.3.2			SV.3.3	
SV.4 Zona escolar	SV.4.1			SV.4.2			SV.4.3	
SV.5 Línea Continua blanca	SV.5.1			SV.5.2			SV.5.3	
SV.6 Línea discontinua blanca	SV.6.1			SV.6.2			SV.6.3	
SV.7 Línea Continua amarilla	SV.7.1			SV.7.2			SV.7.3	
SV.8 Línea discontinua amarilla	SV.8.1			SV.8.2			SV.8.3	
SV.9 Paso peatonal	SV.9.1			SV.9.2			SV.9.3	
SV.10 No hay paso	SV.10.1			SV.10.2			SV.10.3	
SV.11 No virar derecha/izquierda/U	SV.11.1			SV.11.2			SV.11.3	
SV.12 Informativas:	SV.12.1			SV.12.2			SV.12.3	
SV.13 Otros:	SV.13.1			SV.13.2			SV.13.3	

ANDENES

Material	Accesibilidad		Ancho (m)	Continuidad	
	Código	1. Total	2. Parcial	Código	1. Total
AD.1 Concreto	AD.1.1			AD.1.2	
AD.2 Ladrillo	AD.2.1			AD.2.2	
AD.3 Cerámica	AD.3.1			AD.3.2	
AD.4 Piedra cantera	AD.4.1			AD.4.2	
AD.5 Otros	AD.5.1			AD.5.2	

Invasión al Andén					
Código	1. Mobiliario urbano	2. Comercio informal	3. Comercio formal	4. Parques	5. Rótulos, postes
AD.1.3					
AD.2.3					
AD.3.3					
AD.4.3					
AD.5.3					

VIVIENDA

Característica	Existe		Altura de fachadas	Tipo	Invasión al DV	
	Código	1. Si	2. No		1. Si	2. No
VD.1 Retiro frontal	VD.1.1			1. Viviendas:	VD.5 Toldos	
VD.2 Tiene porche en frente	VD.2.1			2. Pulpería:	VD.6 Techos	
				3. Equipamiento:	VD.7 Vegetación	
VD.3 Tiene patio en frente	VD.3.1			4. Otro:	VD.8 Otros:	
VD.4 Viviendas con fachada continua	VD.4.1					

Anexo 3: Ficha de levantamiento de paradas de buses. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI- DIEX, 2015.



Estudio de Transporte
Instrumento No. 2 ESTUDIO DE PARADAS DE AUTOBUS



DATOS DE LA ENCUESTA

DE.1 Código de Encuestador: _____

DE.2 Zona Rural: _____

DE.3 Zona Urbana: _____

DE.4 Código de Encuesta: _____

DE.5. Distrito: _____

DE.6 Sector: _____

INFORMACIÓN DEL MEDIO DE TRANSPORTE

INFORMACIÓN DEL MEDIO DE TRANSPORTE								
Medio de transporte	Recorrido			Tipo de pago				Observaciones:
	Código	1. Urbano	2. Interurbano	Código	1. Efectivo	2. Boleto	3. Otro	
IMT.1 Bus	IMT.1.1			IMT.1.2				
IMT.2 Microbus	IMT.2.1			IMT.2.2				
IMT.3 Taxi	IMT.3.1			IMT.3.2				
IMT.4 Caponera	IMT.4.1			IMT.4.2				
IMT.5 Bici-taxi	IMT.5.1			IMT.5.2				
IMT.6 Otro	IMT.6.1			IMT.6.2				

Rutas de transporte urbano (número y nombre): _____

Rutas de transporte interurbano (nombre y tipo): _____

DESCRIPCIÓN FÍSICA

ELEMENTOS COMPONENTES DE LA VÍA

ELEMENTOS COMPONENTES DE LA VÍA							
Tipo	Existencia			Uso alterado			Especifique (el uso alterado):
	Código	1. Si	2. No	Código	1. Si	2. No	
ECV.1 Bahía de estacionamiento	ECV.1.1			ECV.1.2			
ECV.2 Andén	ECV.2.1			ECV.2.2			
ECV.3 Cuneta	ECV.3.1			ECV.3.2			
ECV.4 Drenaje pluvial	ECV.4.1			ECV.4.2			
ECV.5 Iluminación	ECV.5.1			ECV.5.2			

EQUIPAMIENTO

EQ.1 Bancas

Material	Cantidad	Existencia			Estado físico				
		Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	3. R	4. M
EQ.1.1 Madera		EQ.1.1.1			EQ.1.1.2				
EQ.1.2 Metal/perlin		EQ.1.2.1			EQ.1.2.2				
EQ.1.3 Concreto		EQ.1.3.1			EQ.1.3.2				
EQ.1.4 Otro		EQ.1.4.1			EQ.1.4.2				

EQ.2 Basureros

Material	Cantidad	Existencia			Estado físico				
		Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	3. R	4. M
EQ.2.1 Madera		EQ.2.1.1			EQ.2.1.2				
EQ.2.2 Metal/perlin		EQ.2.2.1			EQ.2.2.2				
EQ.2.3 Concreto		EQ.2.3.1			EQ.2.3.2				
EQ.2.4 Otro		EQ.2.4.1			EQ.2.4.2				

EQ.3 Señalización

EQ.3. Señalización									
Tipo	Cantidad	Existencia			Estado físico				
		Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	3. R	4. M
EQ.3.1 Horizontal									
EQ.3.1.1 Delimitado (pintura)		EQ.3.1.1.1			EQ.3.1.1.2				
EQ.3.1.2 Paso peatonal		EQ.3.1.2.1			EQ.3.1.2.2				
EQ.3.1.3 Otro		EQ.3.1.3.1			EQ.3.1.3.2				
EQ.3.2 Vertical									
EQ.3.2.1 Parada de bus		EQ.3.2.1.1			EQ.3.2.1.2				
EQ.3.2.2 Números de ruta		EQ.3.2.2.1			EQ.3.2.2.2				
EQ.3.2.3 Otro		EQ.3.2.3.1			EQ.3.2.3.2				

Anexo 4: Ficha de levantamiento de terminales de transporte. Fuente: Elaboración equipo PEI 2015.



Estudio de Transporte
Instrumento No. 3 ESTUDIO DE TERMINALES DE TRANSPORTE



DATOS DE LA ENCUESTA

DE.1 Código de Encuestador: _____
DE.2 Zona Rural: _____
DE.3 Zona Urbana: _____

DE.4 Código de Encuesta: _____
DE.5. Distrito: _____
DE.6 Sector: _____

INFORMACIÓN DEL MEDIO DE TRANSPORTE

Tipo de recorrido	No. De usuarios por día	Tipo de pago				Observaciones:
		Código	1. Efectivo	2. Boleto	3. Otro	
IMT.1 Urbano		IMT.1.1				
IMT.2 Inter - urbano		IMT.2.1				

Rutas de transporte urbano (número y nombre): _____

Rutas de transporte interurbano (nombre y tipo): _____

DESCRIPCIÓN FÍSICA

AREAS EXTERIORES

Tipo	Existencia			Material de rodamiento				No. De estacionamientos	Área	Dimensiones
	Código	1. Si	2. No	Código	1. Adoquín	2. Asfalto	3. Tierra			
AE.1 Bahía de estacionamiento	AE.1.1			AE.1.2						
AE.2 Patio de maniobra	AE.2.1			AE.2.2						
AE.3 Área de espera	AE.3.1			AE.3.2						
AE.4 Andenes	AE.4.1			AE.4.2						
AE.5 Ascenso y descenso de pasajeros	AE.5.1			AE.5.2						
AE.6 Estacionamiento de autos	AE.6.1			AE.6.2						
AE.7 Estacionamiento de buses	AE.7.1			AE.7.2						

AMBIENTES DE LA TERMINAL

Tipo	Existencia			Área	Dimensiones
	Código	1. Si	2. No		
AT.1 Boletería	AT.1.1				
AT.2 Oficinas	AT.2.1				
AT.3 Comercio y servicio de apoyo	AT.3.1				
AT.4 Caseta de vigilancia	AT.4.1				
AT.5 Cafetería	AT.5.1				
AT.6 Observaciones	AT.6.1				

SERVICIOS SANITARIOS

Tipo	Cantidad	Existencia			Área	Dimensiones
		Código	1. Si	2. No		
SS.1 Bateria sanitarias						
SS.1.1 Unidades para Mujeres		SS.1.1.1				
SS.1.2 Unidades para Varones		SS.1.2.1				

SUMA DE ÁREAS

Ambientes	Sumatoria
Áreas exteriores	
Ambientes de la terminal	
S.S	
Total	

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO FÍSICO

DEF.1 Estructura de soporte

Material	Existencia			Estado físico				
	Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	3. R	4. M
DEF.1.1 Madera	DEF.1.1.1			DEF.1.1.2				
DEF.1.2 Metal/perlin	DEF.1.2.1			DEF.1.2.2				
DEF.1.3 Prefabricado	DEF.1.3.1			DEF.1.3.2				
DEF.1.4 Concreto	DEF.1.4.1			DEF.1.4.2				
DEF.1.5 Ripios	DEF.1.5.1			DEF.1.5.2				
DEF.1.6 Otro	DEF.1.6.1			DEF.1.6.1				

DEF.2 Estructura de techo

Material	Existencia			Estado físico				
	Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	3. R	4. M
DEF.2.1 Madera	DEF.2.1.1			DEF.2.1.2				
DEF.2.2 Metal/perlin	DEF.2.2.1			DEF.2.2.2				
DEF.2.3 Prefabricado	DEF.2.3.1			DEF.2.3.2				
DEF.2.4 Concreto	DEF.2.4.1			DEF.2.4.2				
DEF.2.5 Ripios	DEF.2.5.1			DEF.2.5.2				
DEF.2.6 Otro	DEF.2.6.1			DEF.2.6.2				

DEF.3 Cubierta de techo

Material	Existencia			Estado físico				
	Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	3. R	4. M
DEF.3.1 Tejas	DEF.3.1.1			DEF.3.1.2				
DEF.3.2 Zinc	DEF.3.2.1			DEF.3.2.2				
DEF.3.3 Nicalit	DEF.3.3.1			DEF.3.3.2				
DEF.3.4 Plycem	DEF.3.4.1			DEF.3.4.2				
DEF.3.5 Losa	DEF.3.5.1			DEF.3.5.2				
DEF.3.6 Otro	DEF.3.6.1			DEF.3.6.2				

DEF.4 Cerramientos

Material	Existencia			Estado físico				
	Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	3. R	4. M
DEF.4.1 Madera	DEF.4.1.1			DEF.4.1.2				
DEF.4.2 Metal/zinc	DEF.4.2.1			DEF.4.2.2				
DEF.4.3 Bloque de concreto	DEF.4.3.1			DEF.4.3.2				
DEF.4.4 Ladrillo de barro	DEF.4.4.1			DEF.4.4.2				
DEF.4.5 Loseta de concreto	DEF.4.5.1			DEF.4.5.2				
DEF.4.6 Durock	DEF.4.6.1			DEF.4.6.2				
DEF.4.7 Plycem	DEF.4.7.1			DEF.4.7.2				
DEF.4.8 Covintec	DEF.4.8.1			DEF.4.8.2				
DEF.4.9 Otro:	DEF.4.9.1			DEF.4.9.2				

DEF.5 Pisos

Material	Existencia			Estado físico				
	Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	3. R	4. M
DEF.5.1 Tierra	DEF.5.1.1			DEF.5.1.2				
DEF.5.2 Concreto	DEF.5.2.1			DEF.5.2.2				
DEF.5.3 Cerámico	DEF.5.3.1			DEF.5.3.2				
DEF.5.4 Ladrillo de concreto	DEF.5.4.1			DEF.5.4.2				
DEF.5.5 Otro	DEF.5.5.1			DEF.5.5.2				

DEF.6 Particiones

Material	Existencia			Estado físico				
	Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	3. R	4. M
DEF.6.1 Madera	DEF.6.1.1			DEF.6.1.2				
DEF.6.2 Metal/zinc	DEF.6.2.1			DEF.6.2.2				
DEF.6.3 Bloque de concreto	DEF.6.3.1			DEF.6.3.2				
DEF.6.4 Ladrillo de barro	DEF.6.4.1			DEF.6.4.2				
DEF.6.5 Loseta de concreto	DEF.6.5.1			DEF.6.5.2				
DEF.6.6 Durock	DEF.6.6.1			DEF.6.6.2				
DEF.6.7 Plycem	DEF.6.7.1			DEF.6.7.2				
DEF.6.8 Covintec	DEF.6.8.1			DEF.6.8.2				
DEF.6.9 Otro	DEF.6.9.1			DEF.6.9.2				

DEF.7 Cielos

Material	Existencia			Estado físico				
	Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	3. R	4. M
DEF.7.1 Madera	DEF.7.1.1			DEF.7.1.2				
DEF.7.2 Gypsum	DEF.7.2.1			DEF.7.2.2				
DEF.7.3 Losa de concreto	DEF.7.3.1			DEF.7.3.2				
DEF.7.4 Poliestireno	DEF.7.4.1			DEF.7.4.2				
DEF.7.5 PVC	DEF.7.5.1			DEF.7.5.2				
DEF.7.6 Durock	DEF.7.6.1			DEF.7.6.2				
DEF.7.7 Plycem	DEF.7.7.1			DEF.7.7.2				
DEF.7.8 Covintec	DEF.7.8.1			DEF.7.8.2				
DEF.7.9 Otro	DEF.7.9.1			DEF.7.9.2				

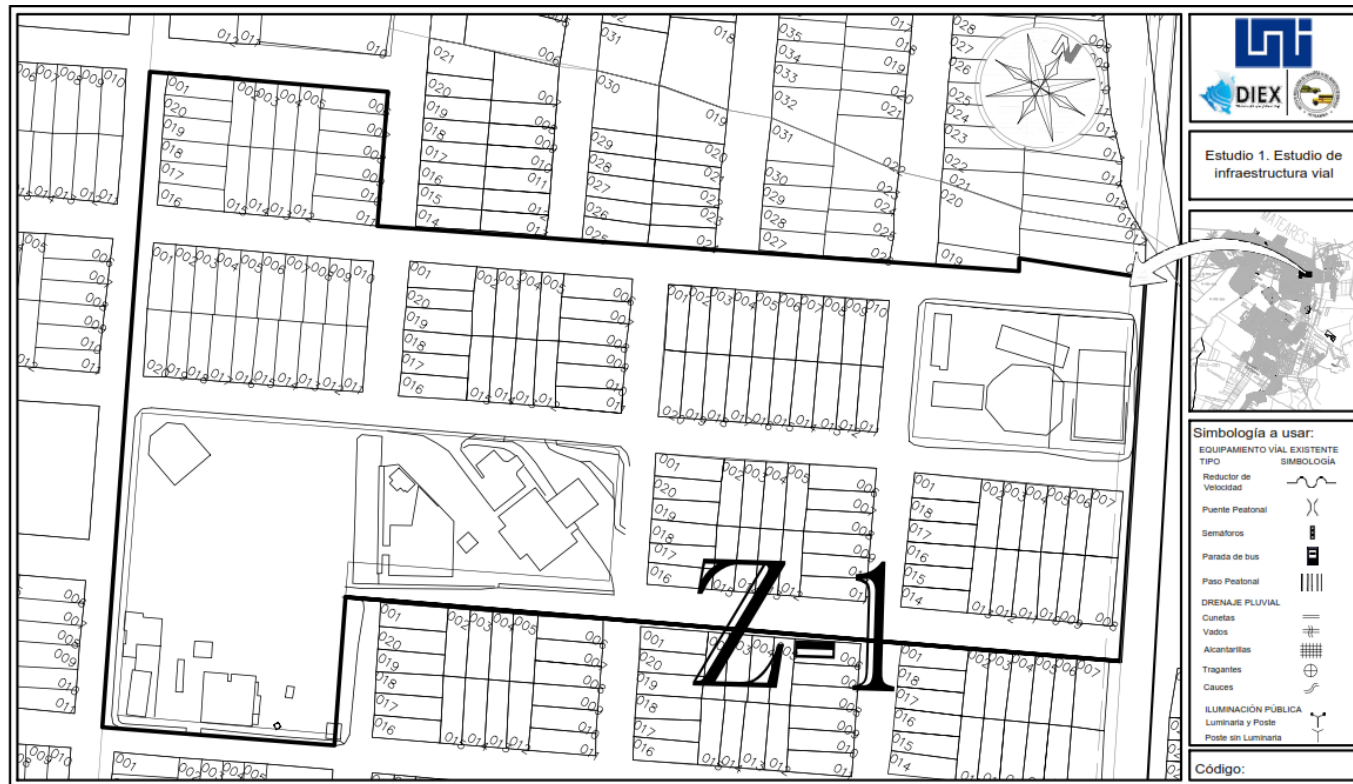
MOBILIARIO

Nombre	Cantidad	Estados físicos (cantidades)				
		Código	Cant. Excelente	Cant. Bueno	Cant. Regular	Cant. Malo
MB.1 Sillas de espera		MB.1.1				
MB.2 Escritorio		MB.2.1				
MB.3 Silla secretarial		MB.3.1				
MB.4 Archivo		MB.4.1				
MB.5 Otro		MB.5.1				

SERVICIOS BÁSICOS

Tipo	Posee el servicio			Calidad de los servicios				
	Código	1. Si	2. No	Código	1. E	2. B	3. M	4. R
SB.1 Energía Eléctrica	SB.1.1			SB.1.2				
SB.2 Agua Potable	SB.2.1			SB.2.2				
SB.3 Aguas Negras	SB.3.1			SB.3.2				
SB.4 Teléfono	SB.4.1			SB.4.2				
SB.5 Internet	SB.5.1			SB.5.2				
SB.6 Recolección de basura	SB.6.1			SB.6.2				
SB.7 Observaciones:	SB.7.1			SB.7.2				

Anexo 5: Ficha de levantamiento de infraestructura vial, equipamiento vial existente. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI- DIEX, 2015



Anexo 6: Ficha de levantamiento de infraestructura vial, señalización vial. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI- DIEX, 2015



Anexo 7: Ficha de levantamiento de infraestructura vial, sistema vial. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI- DÍEX, 2015

Estudio 1. Estudio de infraestructura vial

Simbología a usar:

1. Sentido de la vía

2. Categoría de la vía

3. Indicar % de pendiente

4. El color de la línea indica el material de la vía

5. Componentes de la vía

Tipo	Materiales del componente			
	Asfalto	Grava	Grava	Grava
Andén	As	Gr	Gr	Gr
Cuneta	Ce	Gr	Gr	Gr
Boulevard	Bl	Gr	Gr	Gr

Secciones de vía:

Señalar:
 Materiales de andén
 Medidas (vías)
 Límites con vivienda
 Altura promedio de vivienda
 Existencia de porche
 De haberlo, señalar obstáculo

Código:

Anexo 8: Ficha de Información general para análisis de la vulnerabilidad sísmica en universidades. Fuente: NORSAR, 2009.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN UNIVERSIDADES
METODOLOGÍA ELABORADA POR NORSAR, APLICADA AL PROYECTO UNIVERSIDAD SEGURA, UNI RUS

I. DATOS GENERALES

Nombre del edificio: **Conforme a nombre y número establecido en el plano de conjunto, Ej. 09 CONTABILIDAD**

Etapas: **Zonificación en base a periodos de construcción de las edificaciones.**

Facultad: **En caso que el edificio evaluado corresponda a una facultad en específico.**

Coordenadas: Latitud **coordenadas a tomar con GPS** Longitud

Características estructurales: Tipología de la estructura principal: **referido al sistema constructivo del edificio.**
no. de estructuras individuales: **cuando existen juntas de expansión** cantidad de **pisos** **(# de pisos en sótano)**
no. pisos (sótanos): **m**
altura entrepisos: **m**
no. de núcleos: **cajas de escaleras y ascensores**
forma planta: **selección de la forma en planta**
máx. largo L: **m**
máx. ancho W: **m**

Ubicación en el conjunto

FACHADA PRINCIPAL

Antigüedad del edificio: ☐ < 10 años ☐ 10-20 años ☐ 20-40 años ☐ > 40 años
año de construcción: Factor de edad:

Estado actual: ☐ bueno (nuevo) ☐ recientemente reforzado ☐ necesita reforzamiento ☐ malo (deteriorado) Factor de estado actual:

Topografía: ☐ plano (flat) ☐ al pie (base de ladera) ☐ valle sedimentario ☐ situación de ladera ☐ cercano a río ☐ cresta (tope de la ladera)

Programa de mantenimiento: ☐ Correctivo ☐ Preventivo Período

Observaciones:

Levantado por:

Fecha de levantamiento:

2009 copyright by NORSAR foundation and Indian Institute of Technology Roorkee (IITR)

NORSAR

Anexo 9: Ficha de Vulnerabilidad Estructural. Fuente: NORSAR, 2009.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN UNIVERSIDADES
METODOLOGÍA ELABORADA POR NORSAR, APLICADA AL PROYECTO UNIVERSIDAD SEGURA, UNI RUS

II. VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

OBJETO	Concreto Reforzado							Mampostería							Estructuras de Acero							Mampostería Confinada								
	SI	NO	NA	YES	NO	NA	Valor	SI	NO	NA	YES	NO	NA	Valor	SI	NO	NA	YES	NO	NA	Valor	SI	NO	NA	YES	NO	NA	Valor		
1 ¿El edificio es irregular en planta?	0	0		8	0	0	0	0	0		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 ¿Las columnas están distribuidas regularmente?	0	0		0	4	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 ¿Ambas direcciones están debidamente arriostradas (marcos CR o muros de corte, muros de MNR)?	0	0		0	16	0	0	0	0		0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 ¿La razón entre las longitudes y ancho de la estructura es > 2.5?	0	0		4	0	0	0	0	0		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 ¿La estructura presenta núcleos excéntricos (cajas de escalas o ascensores)?	0	0		8	0	0	0	0	0		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 ¿La estructura presenta un primer piso blando?	0	0		0	16	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 ¿La estructura es irregular en elevación causado por la reducción del área de las plantas superiores (setbacks) de las plantas superiores?	0	0		0	8	0	0	0	0		0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 ¿La estructura presenta losas en voladizo?	0	0		0	8	0	0	0	0		0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 ¿La estructura tiene una masa concentrada en el nivel superior?	0	0		4	0	0	0	0	0		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¿Es posible ver colisiones entre estructuras?	0	0		4	0	0	0	0	0		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 ¿La estructura presenta columnas cortas?	0	0		8	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 ¿Esta presente el concepto viga fuerte columna débil?	0	0		16	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 ¿La estructura tiene muros de corte?	0	0		0	4	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 ¿La estructura ha tenido daño estructural significativo en el pasado?	0	0		4	0	0	0	0	0		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 ¿La estructura ha sido reforzada sísmicamente?	0	0		0	8	0	0	0	0		0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Note: (1) La respuesta a la pregunta es hecha mediante el ingreso de el número entero "1" o en "SI", "NO", o "NA" (no aplicable).
(2) Campos Grises no se pueden llenar.
(3) Para estructuras de un solo piso, las preguntas no. (6), 7 y 8 no pueden ser respondidas.
(4) Índice de Val. Estructural (SVI) = SVI Factor de edad Factor de estado actual

SUMA: 0 **SUMA:** 0 **SUMA:** 0 **SUMA:** 0
untas contestadas: 15 **untas contestadas:** 10 **untas contestadas:** 10 **untas contestadas:** 10
SVI: 0.0 **SVI:** 0 **SVI:** 0 **SVI:** 0
Factor de edad: **Factor de edad:** **Factor de edad:** **Factor de edad:**
r de estado actual: **r de estado actual:** **r de estado actual:** **r de estado actual:**
(SVI) *: **(SVI) *:** **(SVI) *:** **(SVI) *:**

SVI = 0.0 #VALOR!

2009 copyright by NORSAR foundation and Indian Institute of Technology Roorkee (IITR)

NORSAR

Anexo 10: Ficha de Vulnerabilidad No estructural. Fuente: NORSAR, 2009.

OBJETO		SI	NO	NA
ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA EN UNIVERSIDADES				
METODOLOGIA ELABORADA POR NORSAR, APLICADA AL PPROYECTO UNIVERSIDAD SEGURA, UNI RUSB				
III. VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL				
I. Instalaciones electricas				
1	¿Hay generadores de emergencia y estanques de combustible?			
2	¿De ser así, están ubicados fuera de la estructura?			
3	¿Si están fuera, existe el peligro que partes del edificio caigan sobre estas instalaciones?			
4	¿Están aseguradas debidamente?			
5	¿Las líneas de servicio y otras tuberías adheridas tienen conexiones flexibles?			
6	¿Son capaces de acomodarse a desplazamientos relativos a través de las juntas?			
7	¿El conducto de cableado eléctrico es capaz de distorsionarse en las conexiones?			
II. Muros y Particiones No Estructurales				
8	¿Los muros de mampostería (relleno), están protegidos : reforzamiento interno o mallas externas?			
9	¿Existen juntas de dilatación entre rellenos y marcos de CR? (para estructuras de mampostería * NA)			
III. Techos Falsos				
10	¿Hay cielos falsos suspendidos?			
11	¿Los cielos falsos están asegurados adecuadamente contra fallas? (si Q09 = NO * NA)			
IV. Apéndices				
12	¿Los elementos no estructurales (e.g. fachadas, tejas y chimeneas) pueden caerse del edificio y lesionar estudiantes o profesores en proceso de evacuación?			
V. Equipos Movibles				
13	¿Las repisas/casilleros/pizarrones están adecuadamente anclados a la pared?			
14	¿Las mesas son lo suficientemente estables y resistentes para proteger a los estudiantes de caída de objetos (e.g. cielos suspendidos)?			
VI. Estructuras Anexas				
15	¿Hay suficientes espacios abiertos alrededor de la estructura que puedan ser usados como rutas de escape y donde las personas se puedan albergar contra objetos que caigan?			
16	¿Las estructuras adyacentes (e.g. edificios, muros, líneas de electricidad) pueden bloquear las rutas de escape o lesionar personas en proceso de evacuación?			
17	¿Las calles/caminos acceso desde y hacia la universidad pueden ser bloqueadas debido a colapso de estructuras o por efectos geotécnicos (inestabilidades de taludes, corrimiento de tierras, etc.)?			

Anexo 11: Ficha de Vulnerabilidad Funcional de Conjunto. Fuente: Ficha modificada a partir de Análisis de Riesgo. Arq. Benjamín Rosales, 2001.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FUNCIONAL DE EDIFICIOS EDUCATIVOS					
FUENTE: MODIFICADO A PARTIR DE METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGO, ARQ. BENJAMÍN ROSALES, 2001.					
APLICADA AL PROYECTO UNIVERSIDAD SEGURA, UNI RUSB					
DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA	RECINTO UNIVERSITARIO SIMÓN BOLÍVAR RUSB MANAGUA, NICARAGUA		
COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALOR		
			1	3	5
I. ANÁLISIS FUNCIONAL DEL CONJUNTO					
COMPONENTE URBANO	EMPLAZAMIENTO	El conjunto se encuentra emplazado en zonas no aptas para el desarrollo urbano. Existen al menos 3 restricciones que afectan el edificio (fisiconaturales y/o urbanas)			
		El conjunto se encuentra emplazado en zonas con 1 o 2 restricciones			
		Si el conjunto se encuentra en zonas sin restricciones, y son aptas para el desarrollo urbano, de acuerdo al uso de suelo			
	RED VIAL	Existe calle perimetral en el conjunto. Las calles dentro del conjunto son irregulares, y no tienen el dimensionamiento o elementos mínimos de circulación (calzada, bordillo, cuneta, acera)			
		Las calles dentro del conjunto presentan ausencia de algunos de los elementos mínimos de circulación (calzada y acera), pero es funcional			
		Existe calle perimetral en el conjunto. La estructura vial del entorno es funcional, con anchuras adecuadas, y con los elementos mínimos básicos (calzada, bordillo, cuneta, acera)			
MORFOLOGÍA	La forma del conjunto es muy irregular y caótico, confuso para identificar las vías de conexión y acceso, restricciones de espacios libres, áreas de crecimiento y circulaciones				
	La forma del conjunto es irregular, sin embargo es posible identificar vías de conexión y acceso, áreas de crecimiento y circulaciones				
	La forma del conjunto presenta regularidad, se identifican claramente las vías de conexión y acceso, espacios libres, áreas de esparcimiento y circulaciones				
COMPONENTE DE REDES TÉCNICAS Y SERVICIOS BÁSICOS	RED DE DRENAJE	Existe baja densidad de redes de drenaje pluvial. La mayoría de los edificios tienen nivel de piso por debajo del nivel de las calles o son altamente susceptibles a inundaciones			
		Existe red de drenaje hasta el 50% de la superficie del conjunto. Parte de los edificios tienen el nivel de piso por debajo del nivel de las calles			
		Existe buen sistema de drenaje pluvial, evitando la exposición del edificio a inundarse, y/o no existen cauces cercanos sin recubrimiento			
	DESECHOS SÓLIDOS	Deficiente sistema de recolección y tratamiento de los desechos sólidos, con presencia de focos de contaminación importantes (basureros improvisados/ilícitos) o zonas con deficiencias sanitarias, no hay sistema de recolección de las aguas servidas/negras, y estas son lanzadas en las vías de circulación u otros espacios públicos			
		El sistema de recolección y tratamiento funciona parcialmente, con frecuencia insuficiente, por lo que se acumulan los desechos, provocando zonas sucias y focos de contaminación aun controlables			
		El sistema de recolección es con frecuencia adecuada, incluyendo el tratamiento de las aguas servidas. Hay limpieza de calles, andenes y áreas de esparcimiento			
COMPONENTE SOCIAL	SEGURIDAD CIUDADANA	Existen altos niveles de inseguridad ciudadana. Actos de delincuencia y ocurrencia de asaltos en el entorno inmediato. Conflictos entre grupos locales u otros a lo interno o inmediaciones del edificio			
		Niveles de inseguridad ciudadana moderados. No existe evidencia de actos de delincuencia ligados a asaltos y/o agresiones, sin embargo, si han ocurrido conflictos en el contexto del edificio			
		Alto nivel de seguridad interna. En las inmediaciones no se presentan conflictos delictivos. Los hechos de inseguridad son aislados o nulos			
SUBTOTALES:					
TOTAL:					
VULNERABILIDAD MODERADA		6 a 12	VULNERABILIDAD MEDIA		13 a 21
VULNERABILIDAD ALTA		22 a 30			

Anexo 12: Ficha de Vulnerabilidad Funcional del Edificio. Ficha modificada a partir de Análisis de Riesgo. Arq. Benjamín Rosales, 2001.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FUNCIONAL DE EDIFICIOS EDUCATIVOS					
FUENTE: MODIFICADO A PARTIR DE METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGO, ARQ. BENJAMÍN ROSALES, 2001.					
APLICADA AL PROYECTO UNIVERSIDAD SEGURA. UNI RUSR					
DATOS GENERALES		Número de Edificio:	Nombre del Edificio:	Etapas:	
		Facultad:			
COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALOR		
			1	3	5
I. ANÁLISIS FUNCIONAL DEL EDIFICIO					
COMPONENTE ARQUITECTÓNICO	ARQUITECTURA	El edificio se encuentra agrupado en trama irregular, con elementos anexos (escaleras, pasillos descubiertos y techos, o vestíbulos). Existe incompatibilidad de sistemas constructivos entre sus ambientes			
		El edificio se encuentra agrupado en trama semirregular, con anexos (escaleras, pasillos descubiertos y techos, o vestíbulos). Uso materiales análogos entre ambientes			
		El edificio se encuentra agrupado en trama regular, no posee elementos anexos. Existe compatibilidad de sistemas constructivos entre sus ambientes			
	CAPACIDAD ESPACIAL	El área por usuario en cada uno de los ambientes es igual o menor a 1 m ² . Las áreas de circulación son angostas o se encuentran obstaculizadas. No existe un espacio destinado para personas discapacitadas.			
		El área por usuario en cada uno de los ambientes es mayor a 1 m ² . Las áreas de circulación son amplias, sin embargo existe mobiliario que impide la fluidez de la circulación. No existe un espacio destinado para personas discapacitadas.			
		El área por usuarios en cada uno de los ambientes es mayor a 2 m ² . Las áreas de circulación lo suficientemente amplias, no hay obstaculización. Existe un espacio destinado para personas discapacitadas.			
ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN	Ambientes muy herméticos, que requieren uso de iluminación y ventilación artificial en su totalidad, y que concentran gran cantidad de usuarios				
	Dependencia parcial de sistemas de ambientación artificial, por iluminación y/o ventilación artificial, en ambientes de mediana concentración de usuarios				
	Diseño y estructura/configuración ambiental que aprovecha en su mayoría la iluminación y ventilación artificial				
COMPONENTE DE ACCESIBILIDAD	FLUJOS Y SIMETRÍA	No se utiliza el principio de simetría en la planta del edificio, por lo que existen diferentes longitudes de espacios, provocando lejanía o inaccesibilidad entre los accesos y ciertos ambientes			
		Se distingue simetría simple, aplicada parcialmente en la planta del edificio, facilitando los flujos internos, y disminuyendo distancias de entre los diferentes ambientes y puntos de acceso			
		Utilización de simetría doble en el diseño de la planta del edificio, permite una mejor comprensión y distribución de los diferentes flujos, facilitando la movilidad de las personas			
	ACCESIBILIDAD	El edificio no se ajusta a los requerimientos funcionales y dimensionales, impidiendo la accesibilidad. No existen elementos: Rampas, bordillos, pisos antiderrapantes, ni servicios sanitarios para personas con movilidad reducida o cualquier otra limitación			
		Existen elementos y Rampas, bordillos, pisos antiderrapantes, y servicios sanitarios autónoma y cómoda para personas con movilidad reducida o cualquier otra limitación			
		El edificio se ajusta a los requerimientos funcionales y dimensionales que garanticen la accesibilidad. Existen elementos: Rampas, bordillos, pisos antiderrapantes, y servicios sanitarios autónoma y cómoda para personas con discapacidad o cualquier otra limitación			
	SALIDAS DE EMERGENCIA	Existen una sola salida de emergencia, las puertas de evacuación no abren hacia afuera. Las ventanas poseen barras anti-hurtos y los ventanales y puertas de vidrio no poseen adhesivo de seguridad			
		Existen salidas de emergencia, las puertas de evacuación no abren hacia afuera y algunas ventanas poseen barras anti hurtos			
		Existen suficientes salidas de emergencia, con puertas de evacuación que abren hacia afuera, diseñadas con anchos adecuados. Las ventanas no poseen barras anti-hurtos y los ventanales y puertas de vidrio poseen adhesivo de seguridad			
	RUTAS DE EVACUACIÓN	No existen señalizaciones y el área de seguridad se encuentra a más 24 metros de ambientes cerrados. La ruta de evacuación no está diseñada para personas con discapacidad			
Existen señalizaciones, sin embargo se localizan en puntos pocos visibles, en recorrido hacia el área de seguridad hay obstaculización (mobiliario: bancas, mesas)					
Existen señalizaciones ubicados en sitios claramente visibles. La distancia de recorrido dentro de un ambiente cerrado específico, para alcanzar una vía de evacuación no es mayor de 24 metros					
COMPONENTE ORGANIZATIVO	PLANES DE MANTENIMIENTO	No existe un Plan de Mantenimiento preventivo, o existe el plan pero no lo ejecutan.			
		Existe un Plan de Mantenimiento sin preventivo, sin embargo no se ejecutan todas las acciones previstas, se evidencia en el estado de la infraestructura a través de la observación de fallas presentes.			
		Existe se ejecutan las acciones previstas en el Plan de Mantenimiento preventivo anual y se evidencia en el buen estado de la infraestructura			
	ORGANIZACIÓN DE COMITÉS	El Comité para las acciones de prevención, mitigación y respuesta a emergencias o desastres no se ha conformado u organizado			
Existe un Comité para las acciones de prevención, mitigación y respuesta a emergencias o desastres pero no ejerce sus funciones					
Existen conformados u organizados el Comité formalmente establecido y que trabaja de manera operativa para las acciones de prevención, mitigación y respuesta a emergencias o desastres					
SUBTOTALES:					
TOTAL:					

VULNERABILIDAD MODERADA

VULNERABILIDAD MEDIA

VULNERABILIDAD ALTA

9 a 21

22 a 31

32 a 45

Anexo 13: Ficha de Evaluación de riesgo ante incendio. Fuente: Elaboración equipo FODMU-DIEX, 2014.

a. Factores de inicio de riesgo

Existen combustibles sólidos (papel, madera, plásticos), que por su estado o forma de presentación pueden prender fácilmente	
Existen combustibles sólidos próximos a posibles focos de ignición (estufas, hornos,...) o depositados sobre los mismos (polvo o virutas sobre motores, cuadros eléctricos)	
Se utilizan productos inflamables (temperatura de inflamación inferior a 55° C)	
El almacenamiento de productos inflamables se realiza en el área de trabajo en cantidades significativas (más allá de las necesidades diarias)	
Los productos inflamables están contenidos en recipientes abiertos o sin tapar	
Se carece de recipientes de seguridad para guardar estos productos	
En el área de trabajo no existen armarios protegidos para almacenar esos productos	
En la utilización de esos productos no está garantizada una ventilación eficaz	
No se llevan a cabo revisiones o mantenimiento periódico de las instalaciones de uso o almacenamiento de tales productos	
Los productos inflamables no están en su totalidad identificados y correctamente señalizados, o se pierden tales datos cuando se trasvasan de su recipiente original a otro recipiente para su uso	
No existe un plan de control y eliminación de residuos de productos combustibles e inflamables	
El local ofrece un aspecto notorio de desorden y falta de limpieza	
Se fuma en la sección	
Existen otros focos de ignición no controlados (hornos, estufas, fricciones mecánicas,)	
Las zonas en que se utilizan o almacenan combustibles o productos inflamables no están aislados de zonas donde se realizan operaciones peligrosas (soldadura, oxicorte, desbarbado, etc.)	
Se carece de procedimientos de trabajo para la correcta realización de operaciones peligrosas	
Se aprecian otras deficiencias (indicar)	
No se aprecian deficiencias	

b. Factores de evacuación ante riesgo

El número, dimensiones y ubicación de las vías de evacuación no se ajustan a lo especificado en la normativa aplicable	
Se carece de señalización de las vías de evacuación o la misma no garantiza la continuidad de información hasta alcanzar el exterior o una zona segura	
Se carece de alumbrado de emergencia o el que existe no garantiza la continuidad de iluminación hasta alcanzar el exterior o una zona segura	
Las vías de evacuación no son inmunes al fuego y humos	
Se carece de un plan de evacuación escrito	
En caso de existir, no todo el personal del centro lo conoce y/o no se realizan simulacros periódicos para práctica y perfeccionamiento del mismo	
Se carece de instalación de alarma o de megafonía para la comunicación de emergencias	
Se aprecian otras deficiencias (detallar)	
No se aprecian deficiencias	

c. Factores de medios de lucha contra incendios

En la dependencia no está garantizada la rápida detección de un incendio, sea con medios humanos o mediante sistema de detección automática	
Se precisa y no se dispone de pulsadores manuales de alarma de incendio	
No existe sistema de comunicación de alarma o no garantiza su rápida y fiable transmisión	
Se precisa y no se dispone de bocas de incendio equipadas o las mismas no cubren toda la superficie de la dependencia	
No se dispone de suficientes extintores portátiles de sustancia extintora adecuada al tipo de fuego esperado	
Los extintores anteriores, aun existiendo, no se encuentran correctamente distribuidos, o no se revisan anualmente o no están retimbrados	
Se precisan y no existen sistemas automáticos de extinción	

Se precisan y no existen hidrantes exteriores	
Las instalaciones de lucha contra incendios no son fácilmente localizables	
Las instalaciones de protección contra incendios no están correctamente mantenidas	
Se carece de Plan de Emergencia que organice y defina las actuaciones, (quien debe actuar, con qué medios, que se debe hacer, qué no se debe hacer, como se debe hacer), frente a un incendio que pueda presentarse en la dependencia	
No hay en la dependencia personal formado y adiestrado en el manejo de los medios de extinción (personal que realice periódicamente prácticas de fuego real de manejo de mangueras y/o extintores)	
El edificio es poco accesible a los bomberos profesionales u otras ayudas externas	
Se aprecian otras deficiencias (detallar)	
No se aprecian deficiencias	

Fuente: Guía de Buenas Prácticas, NTP 599 Evaluación del riesgo de incendios, Ministerio del trabajo y asuntos sociales de España, 2001.

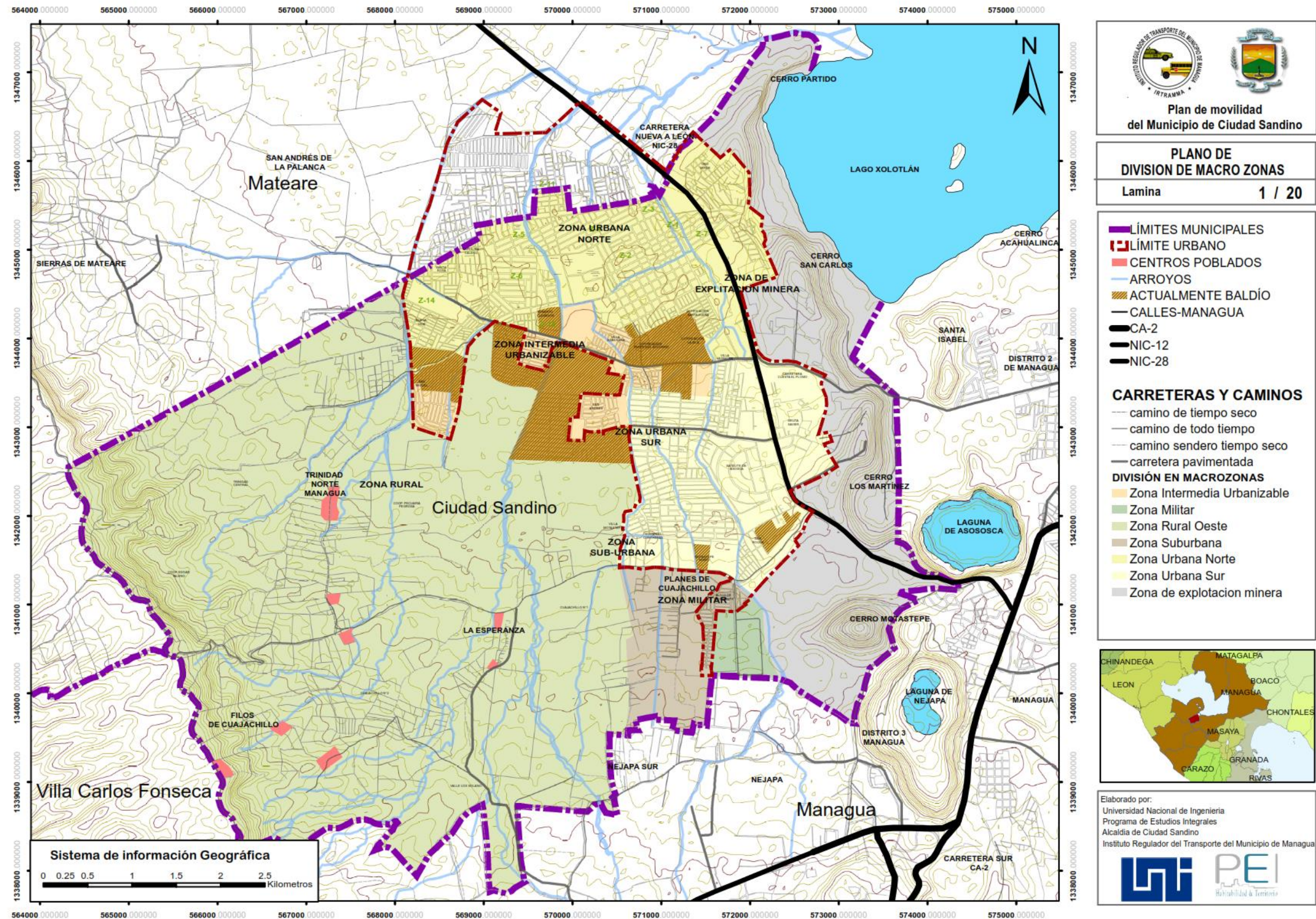
Anexo 14: Ficha de evaluación de edificio ante inundaciones. Fuente: Elaboración equipo FODMU-DIEX 2014

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA PROYECTO D53: FORTALECIMIENTO DE LA SEGURIDAD Y RESILIENCIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA Evaluación de edificio ante inundaciones	
Edificio No _____ Cantidad de usuarios _____ Número de pisos _____		
Datos del edificio		
Intensidad máxima de la última precipitación :	Existen cuerpos de agua cercanos al edificio:	
	Cauces ancho/profundidad/largo	Otros
Dirección de los vientos:	Orientación del edificio:	
Nivel de piso terminado, respecto a zonas exteriores:		
Nivel más alto:	Nivel más bajo:	
La evacuación de las aguas pluviales y las aguas residuales es independiente:	Tipo de suelo:	
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Topografía del terreno:	
	Plana (0-3%)	Ligeramente inclinada (4-8%)
	Quebrada (9-10%)	Fuertemente inclinada (+13%)
Cubierta		
Material de la cubierta:	Zinc <input type="checkbox"/> Losa <input type="checkbox"/> Fibra cemento <input type="checkbox"/>	Área de superficie de cubierta en m2:
Estado de la cubierta:	Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	La cubierta cuenta con:
Indique dimensiones de:	canaletas <input type="checkbox"/> Diámetros de bajantes <input type="checkbox"/>	Estado de canaletas y bajantes
		Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
Exteriores		
Se cuenta con :		
Canales descubiertos	Canales cerrados	Los canales están limpios
		si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
Indique medidas de canales		
Existe:		
Andenes	Plazas	cubierta natural
Qué tipo de material poseen estos elementos exteriores:		
Concreto	Ladrillo	Otro
Indicar % de áreas de infiltración natural:		
Indique las zonas de saturación de las aguas más cercanas:	Canales	plazas
		otros
Según datos de los usuarios cuando llueve ingresa agua a la edificación	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Hasta dónde ha llegado el agua durante la última lluvia (altura) :
Espacios por donde se infiltra el agua:		
Observaciones:		

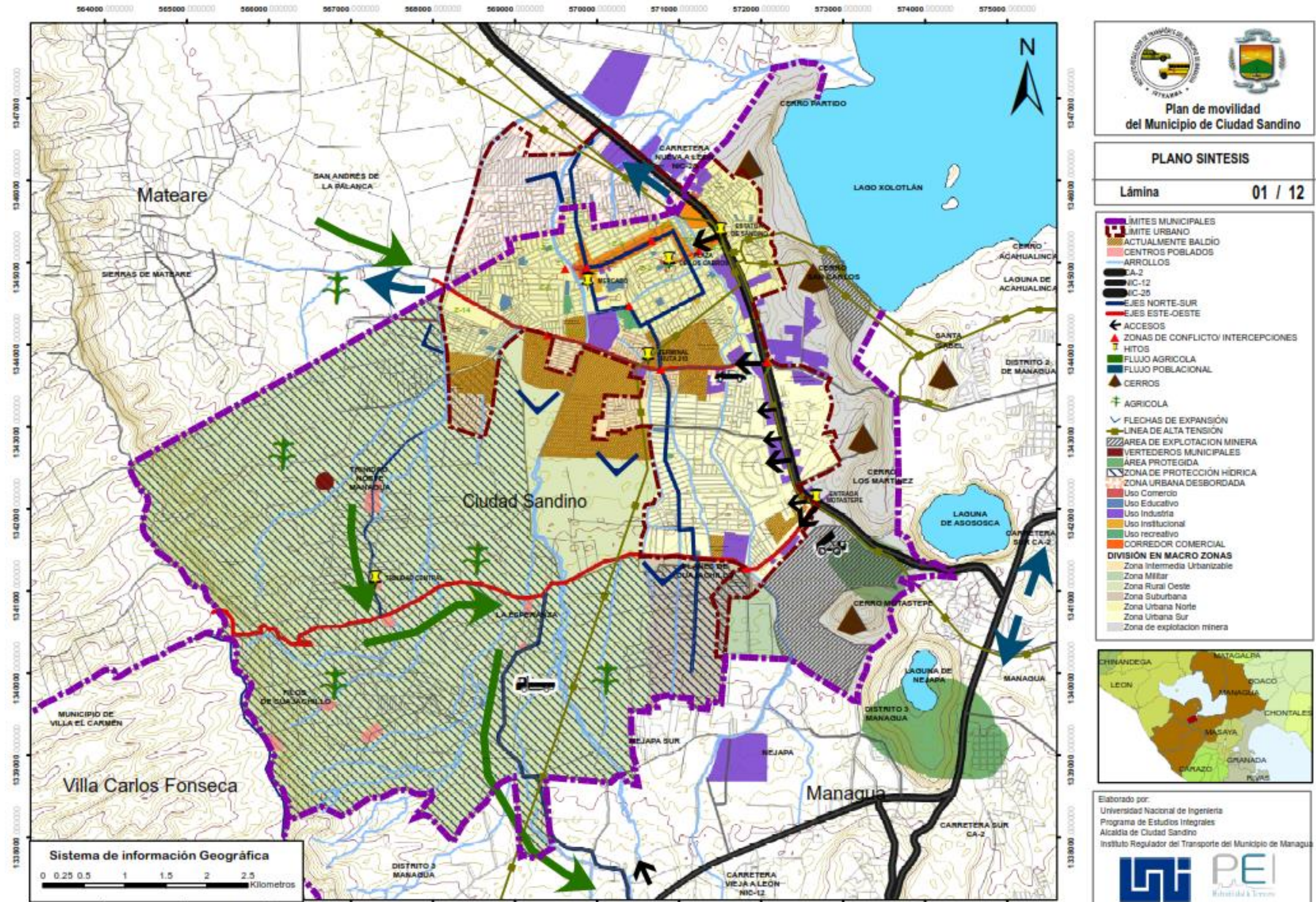
*indique en plano de conjunto todos los elementos que identifique

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA PROYECTO D53: FORTALECIMIENTO DE LA SEGURIDAD Y RESILIENCIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA Conocimiento y Percepción ante el Riesgo, de la población universitaria					
DATOS GENERALES: Estudiante <input type="checkbox"/> Administrativo <input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/> Cargo _____ Ubicación laboral o académica: z1 <input type="checkbox"/> z2 <input type="checkbox"/> z3 <input type="checkbox"/> z4 <input type="checkbox"/> Año de estudio _____ Años de Laborar _____ Horario de trabajo o estudio: M <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>					
<p>I. Lo que se dice sobre la amenaza sísmica es:</p> <p>Preocupantes <input type="checkbox"/> Exagerado <input type="checkbox"/> No le afectan <input type="checkbox"/> Mentira <input type="checkbox"/> Útiles para mantenerse alerta <input type="checkbox"/></p> <p>II. ¿Considera que la universidad es una zona de riesgo: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> En caso de responder Sí, seleccione ante que evento:</p> <p>Sísmico: <input type="checkbox"/> Inundaciones: <input type="checkbox"/> Incendio: <input type="checkbox"/> Ante actos delictivos: <input type="checkbox"/></p> <p>III. ¿Cree usted que la universidad está preparada ante una emergencia?: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Por qué motivo:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Estado de las edifi. <input type="checkbox"/></td> <td>Inseguridad de las inst. eléc./sant. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Equipos de protección <input type="checkbox"/></td> <td>Todos sabemos que hacer <input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p>IV. ¿Conoce de iniciativas en la universidad para prevenir y reducir los riesgos a desastres?: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>¿Cuáles?: Educación <input type="checkbox"/> protección en edif. <input type="checkbox"/> Señalización <input type="checkbox"/></p> <p>Brigadas <input type="checkbox"/> Otra _____</p> <p>V. ¿Ha recibido o conoce información sobre cómo prevenir o reducir los riesgos a desastres?: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>¿Cuál?: _____</p>	Estado de las edifi. <input type="checkbox"/>	Inseguridad de las inst. eléc./sant. <input type="checkbox"/>	Equipos de protección <input type="checkbox"/>	Todos sabemos que hacer <input type="checkbox"/>	<p>VI. ¿Conoce la señalización ante emergencia con que cuenta la universidad?</p> <p>No <input type="checkbox"/> Sí: Rutas de evac. <input type="checkbox"/> Riesgo laboral <input type="checkbox"/> zona segura <input type="checkbox"/></p> <p>VII. La señalización es clara /entendible: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>VIII. ¿Conoce las salidas de emergencia y rutas de evacuación que tiene la universidad?</p> <p>No <input type="checkbox"/> Sí: Por qué los he visto <input type="checkbox"/> Por prácticas de evacuación <input type="checkbox"/></p> <p>IX. Ha participado en la universidad de:</p> <p>Simulacro <input type="checkbox"/> Brigadas de evacuación <input type="checkbox"/> comisiones de emerg. <input type="checkbox"/></p> <p>X. sabe si la universidad cuenta con:</p> <p>Zonas de seguridad <input type="checkbox"/> extintores <input type="checkbox"/> Luces de emergencia <input type="checkbox"/> Alarmas ante incendios <input type="checkbox"/></p> <p>XI. ha sido víctima de algún acto delincuencia:</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A lo interno <input type="checkbox"/> A lo externo <input type="checkbox"/></p> <p>XII. ¿Cuál fue su reacción ante el sismo del 10 de abril del 2014?:</p> <p>Pánico <input type="checkbox"/> Tranquilidad <input type="checkbox"/> Buscó zonas de seguridad <input type="checkbox"/> Permaneció en el mismo sitio <input type="checkbox"/></p>
Estado de las edifi. <input type="checkbox"/>	Inseguridad de las inst. eléc./sant. <input type="checkbox"/>				
Equipos de protección <input type="checkbox"/>	Todos sabemos que hacer <input type="checkbox"/>				

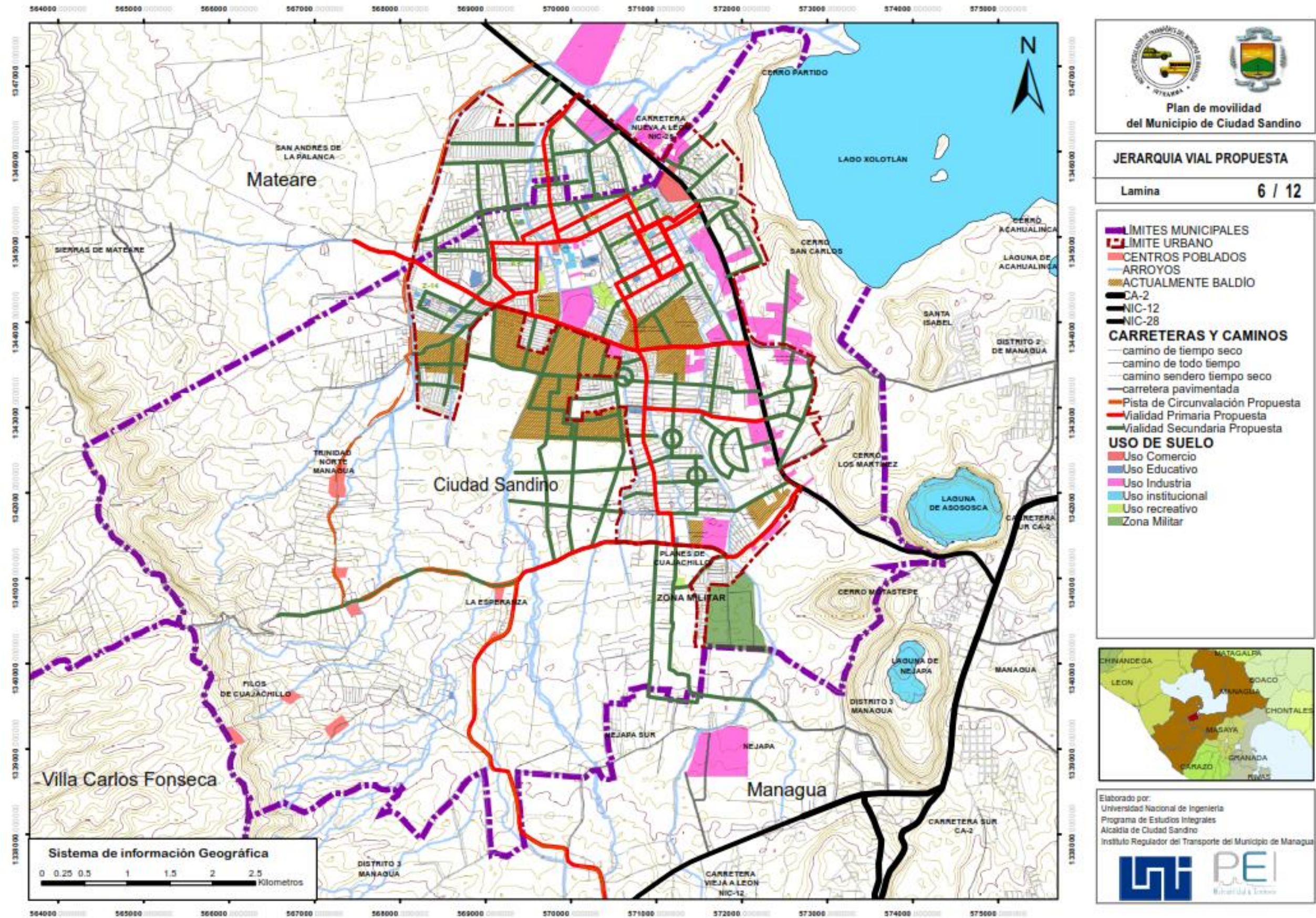
Anexo 16: Mapa de división en Macro zonas del Municipio de Ciudad Sandino. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016.



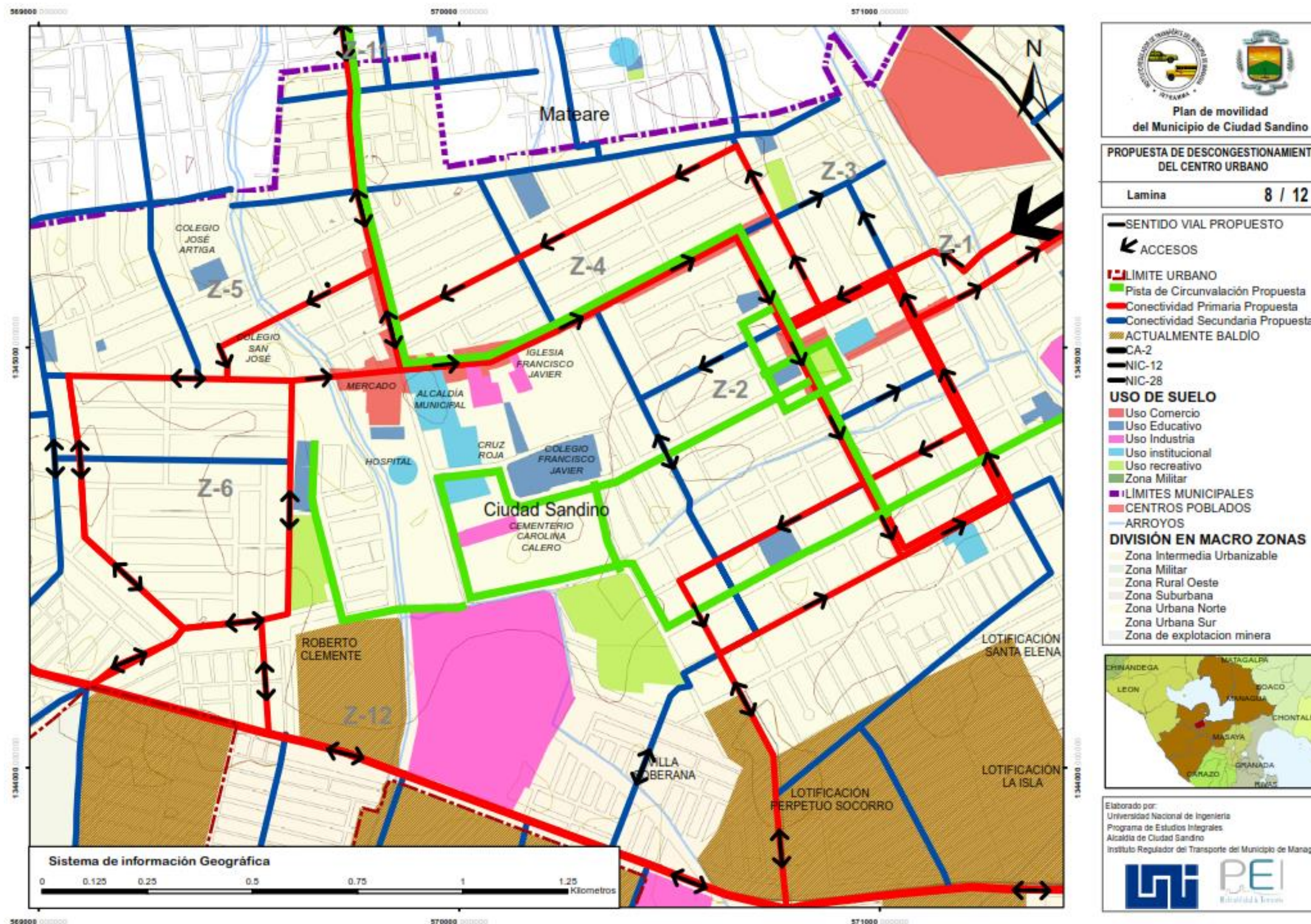
Anexo 17: Mapa Síntesis de Diagnóstico del municipio de Ciudad Sandino. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016.



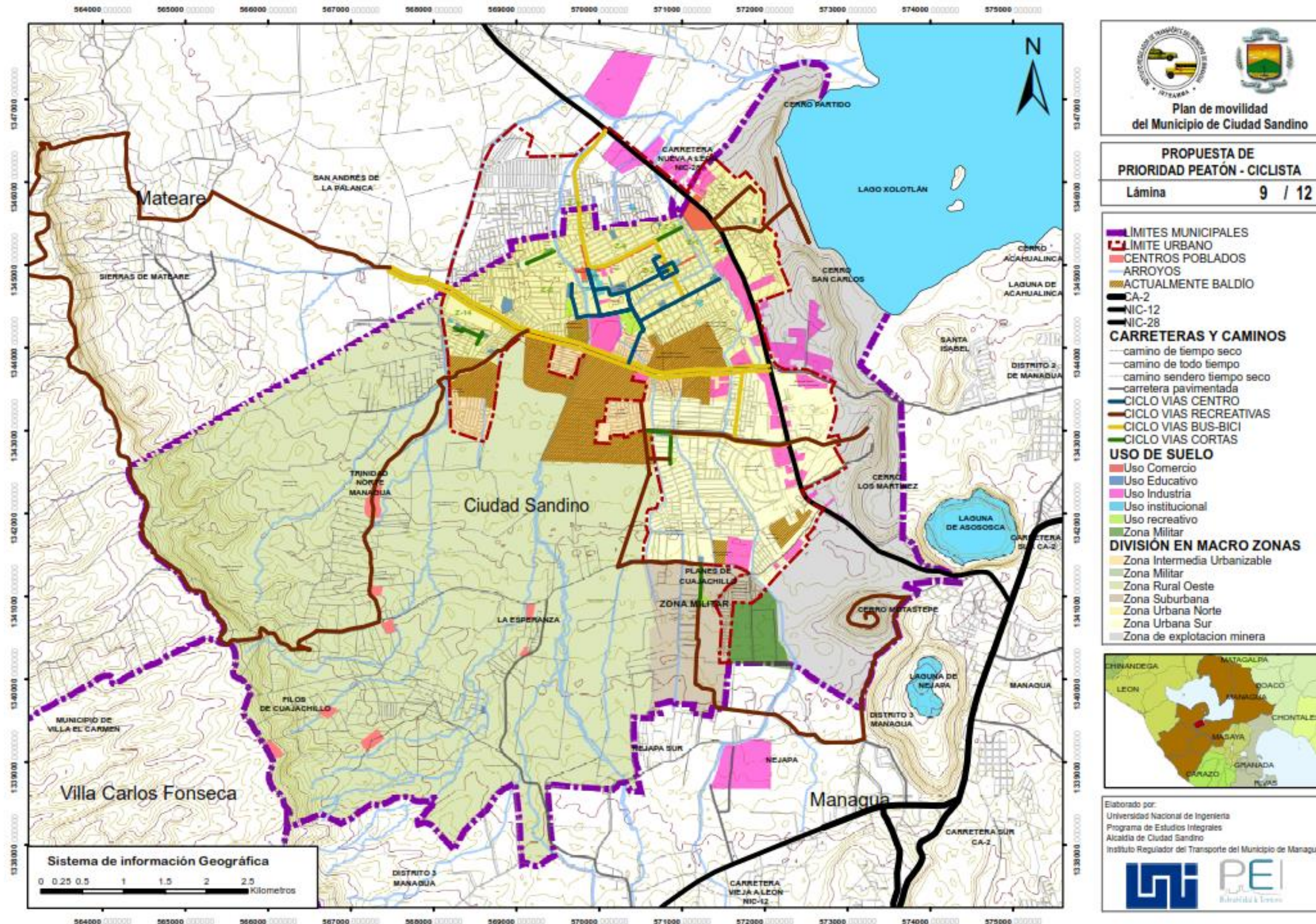
Anexo 18: Mapa propuesta de jerarquía vial del municipio de Ciudad Sandino. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016.



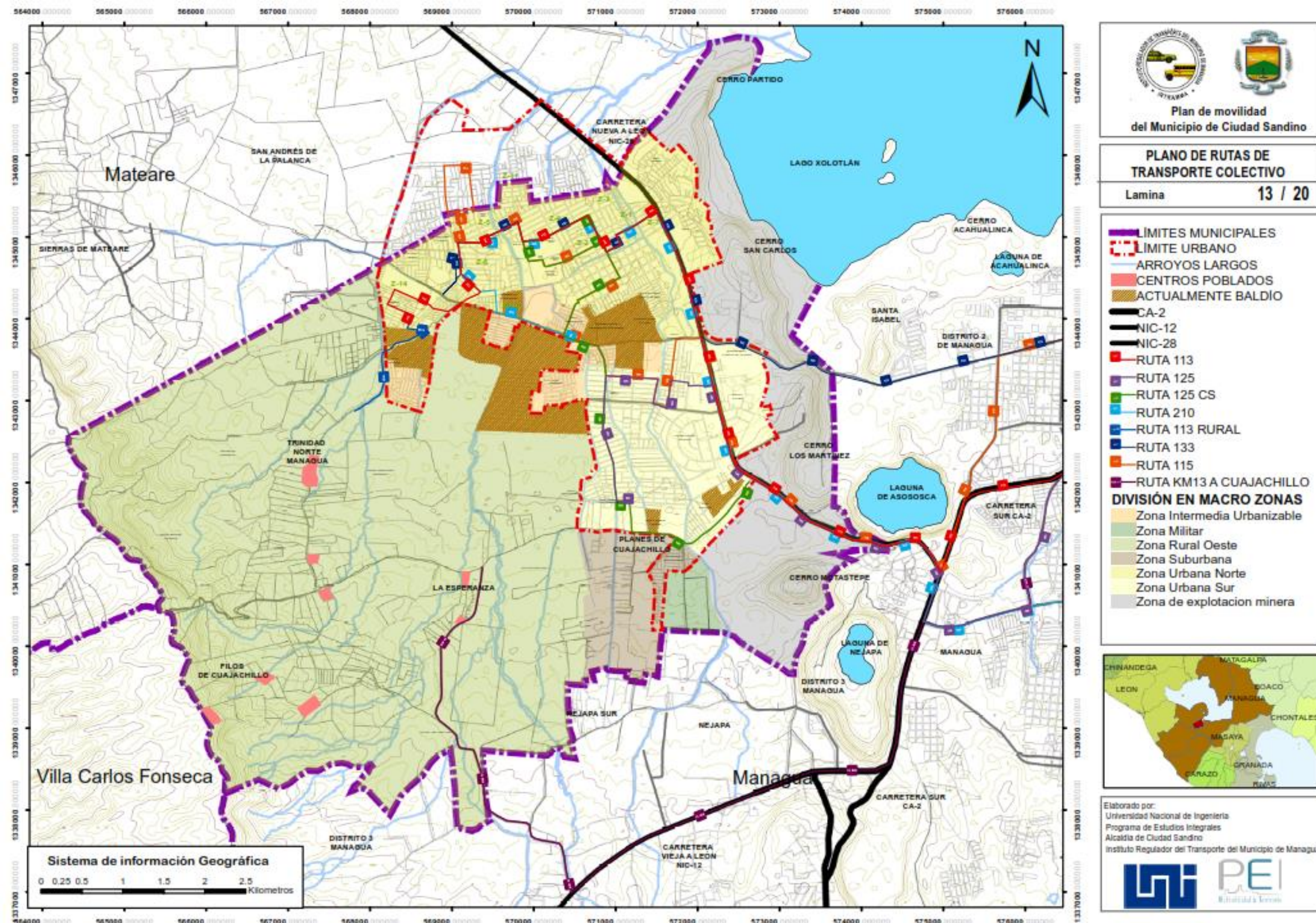
Anexo 19: Mapa de Descongestionamiento del Centro Urbano. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016.



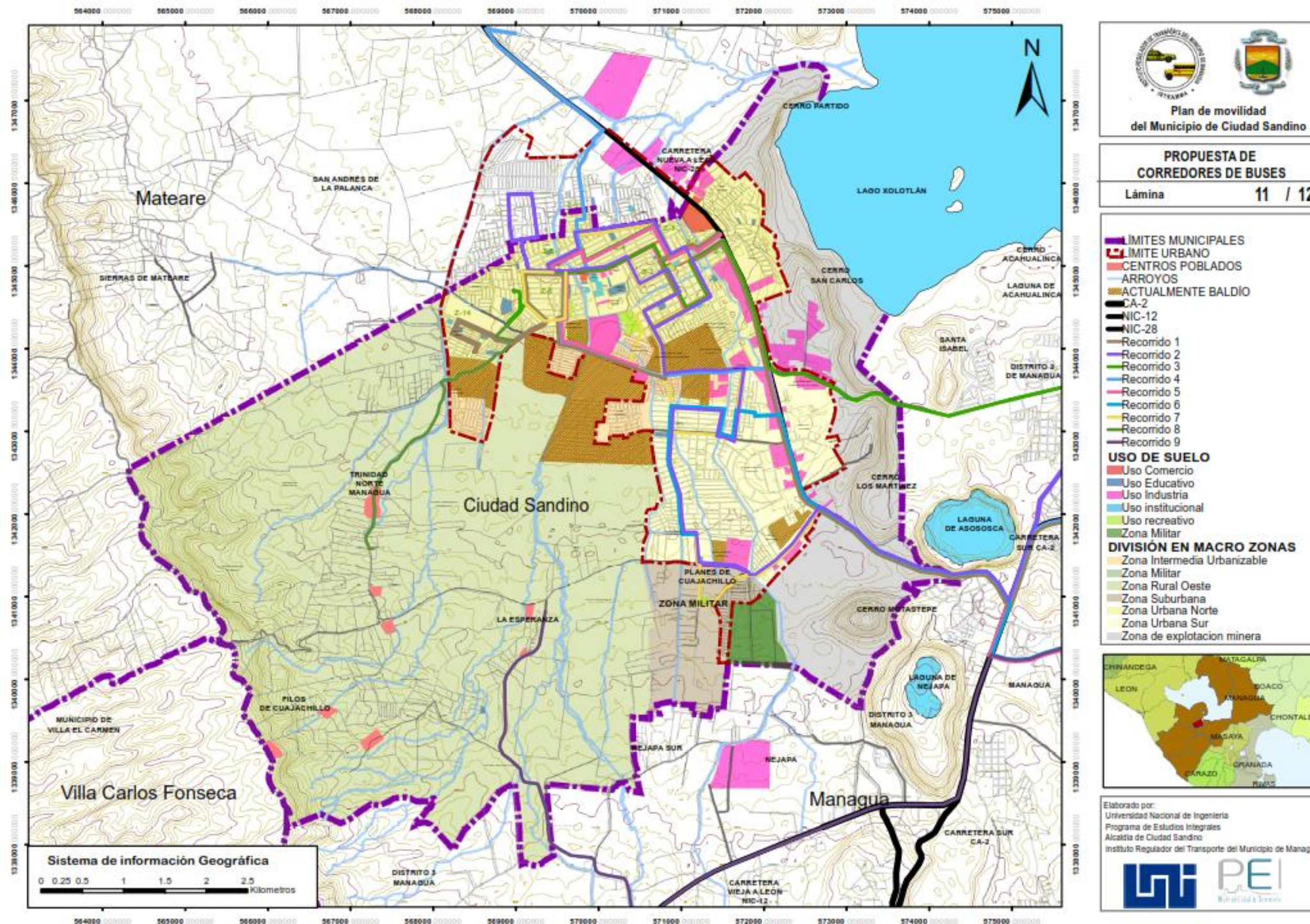
Anexo 20: Mapa de Propuesta de Sistema Vial y Ciclovías. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016.



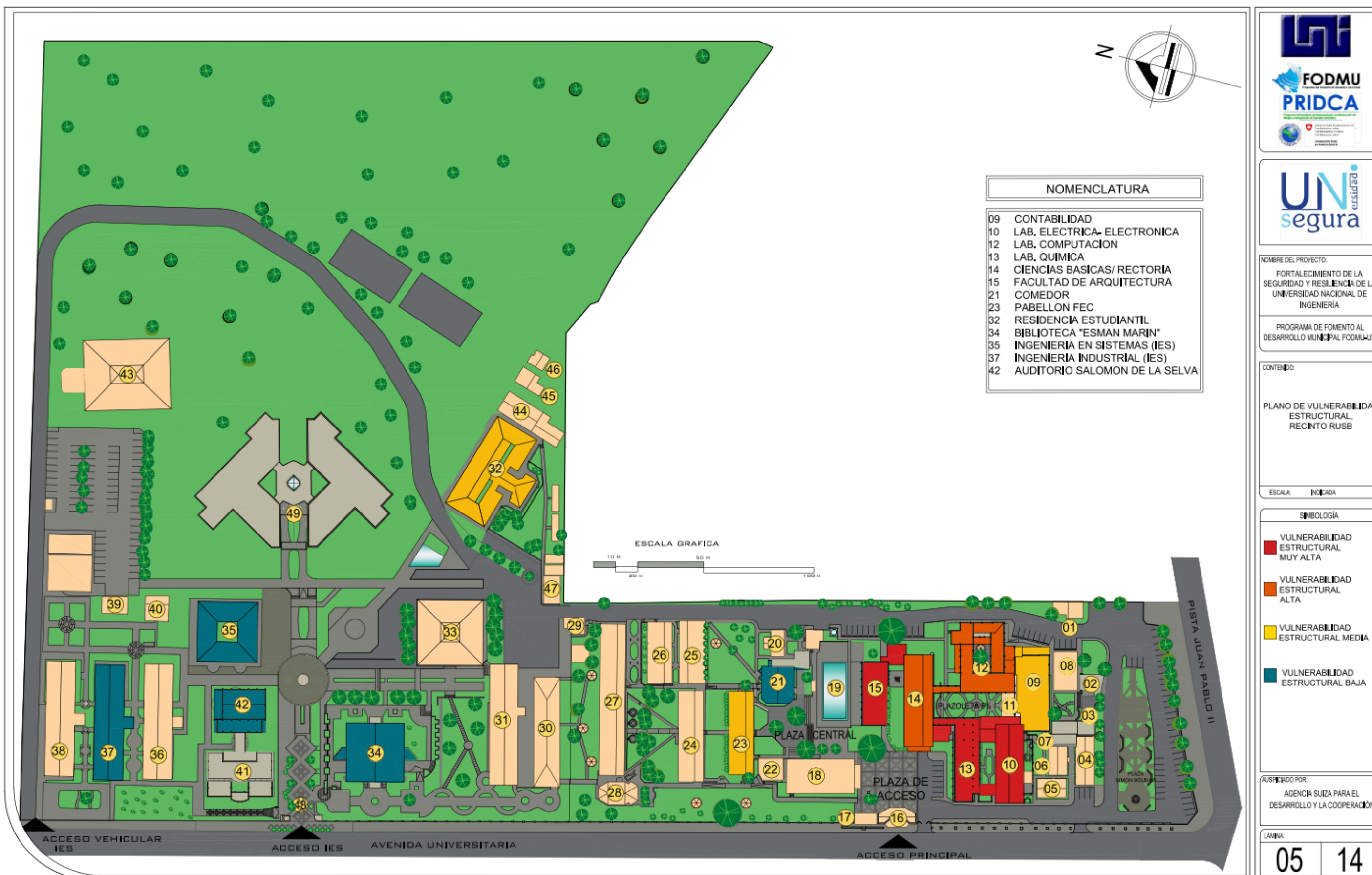
Anexo 21: Mapa de corredores de transporte colectivo actuales. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016.



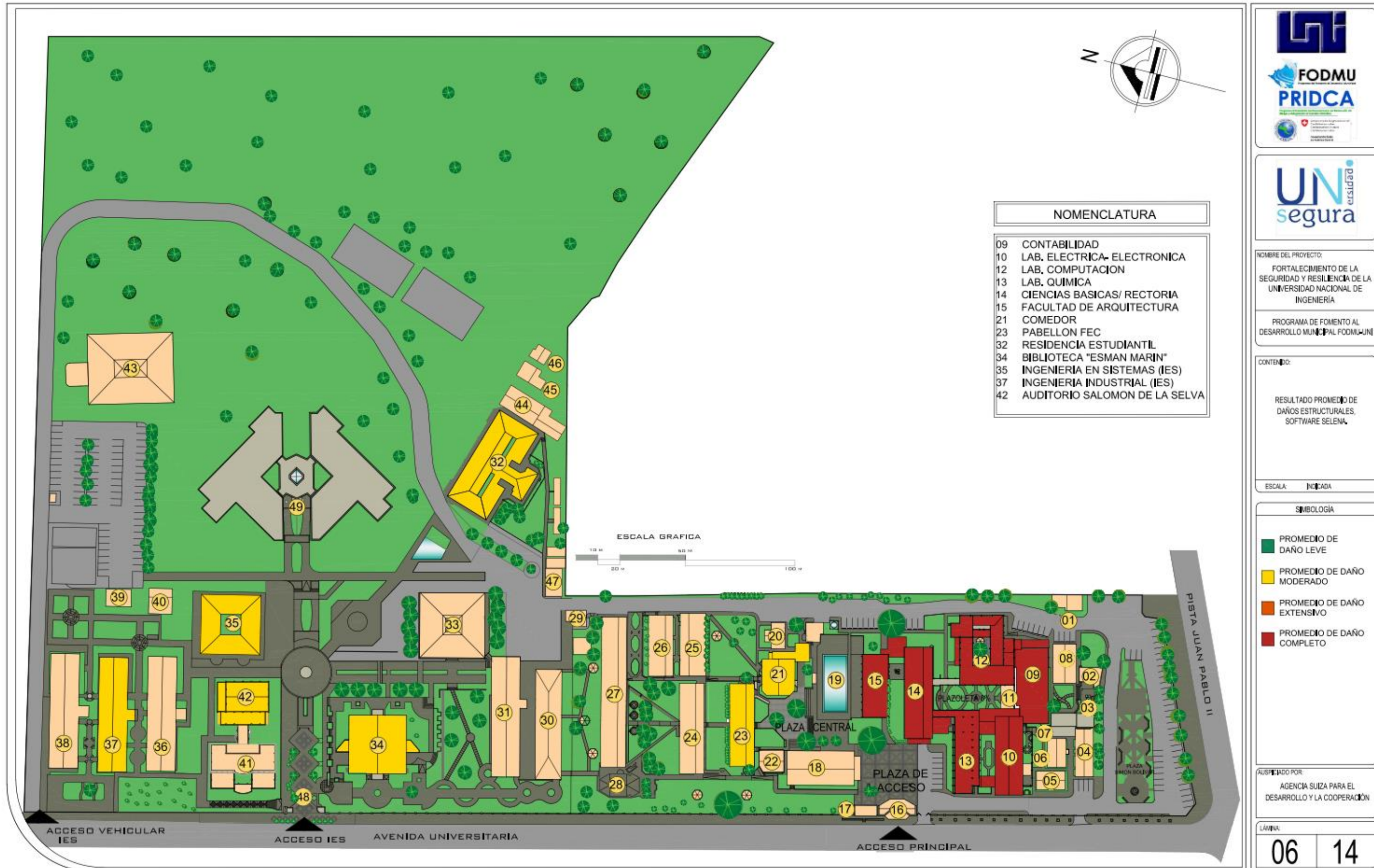
Anexo 22: Mapa de corredores de Transporte colectivo propuestos. Fuente: Elaboración equipo técnico PEI-DIEX, 2016.



Anexo 23: Plano de evaluación estructural del recinto RUSB. Fuente: Elaboración área de planificación FODMU-DIEX, 2014.



Anexo 24: Resultados de daños estructurales en base al software SELENA. Fuente: Elaboración área de Planificación FODMU-DIEX, 2014.



Anexo 25: Plano de vulnerabilidad ante inundaciones recinto RUSB. Fuente: Elaboración área de planificación FODMU-DIEX, 2014.





Anexo 27: Portadas de documentos del Plan de Movilidad para el Municipio de Ciudad Sandino



Anexo 28: Portadas de documentos elaborados del Proyecto Universidad Segura. Fuente: Elaboración área de planificación FODMU-DIEX, 2015.

